IDROLOGIA DI FIRENZE

DESUNTA DAI RESULTATI DELL' ANALISI CHIMICA

COMPARATIVAMENTE ISTITUITA

FRA L'ACQUA POTABILE ATTUALMENTE IN USO
PRESSO LA POPOLAZIONE DELLA RIDETTA CITTÀ
ED ALTRA ACQUA
CON CHE VIENE PROPOSTO DI FARNE LA SOSTITUZIONE.

RAPPORTO

PRESENTATO AL MUNICIPIO DI FIRENZE

DAL

PROF. GIOACCHINO TADDEI

Cavaliere dell' Ordine del Merito Toscano, sotto il titolo di San Giuseppe,
e di quello dei Santi Maurizio e Lazzaro del Regno Sardo,
uno dei XL della Società Italiana delle Scienze residente in Modena,
Socio ordinario dell' I. e R. Accademia economico-agraria dei Georgofili e dell' Ateneo di Firenze,
corrispondente della R. Accademia delle Scienze di Torino,
della pontificia dei nuovi Lincei in Roma,
dell' Istituto Lombardo di Lettere, Scienze ed Arti di Milano,
di quello delle Scienze di Bologna, della Società Filomatica di Parigi,
della Hunteriana di Londra, di quella di Fisica e d' Istoria Naturale di Ginevra,
delle Scienze naturali di Bruxelles, dei Filomati di Lucca, dei Concordi di Rovigo,
e di altre sì nazionali che estere.

FIRENZE.

COI TIPI DI FELICE LE MONNIER.

1858.

ONOREVOLISSIMI SIGNORI

GONFALONIERE E PRIORI

componenti la Civica Magistratura di Firenze.

A Voi che ai molti titoli, pei quali vi rendeste benemeriti della popolazione di Firenze, aggiungeste pur quello del conceputo disegno di migliorarne la comune ed abituale bevanda, io presento rispettosamente questo mio lavoro; non senza però andare orgoglioso per la fiducia che Vi piacque di accordarmi, chiamandomi a giudicare, in ordine ai resultati dell'analisi chimica, in affare di così alto rilievo, e che sta tanto a cuore dell'ottimo Principe che ci governa, non d'altro desideroso che di procurare il bene dei suoi sudditi. Se a far comprender tutta intiera l'importanza dell'opera che maturaste finora, fu in me insufficente l'eloquio, suppliranno, io spero, i fatti che coscenziosamente espongo al culto Pubblico di Firenze, onde se ne faccia rigido censore. Dopo di che io confido,

che, tradotto in fatto compiuto il divisamento oggi preso da Voi, ne ridonderanno agli abitanti di questa Metropoli tali benefizj e vantaggi, sia rispetto alla pubblica Igiene, sia sotto di altri rapporti, da far sì che la posterità grata e riconoscente verso gli autori, ne ricordi con patriottica compiacenza il nome.

E frattanto facendo atto di riverenza e d'ossequio alle Signorie Vostre, io mi dichiaro con profondo rispetto

Firenze, 1° maggio 1858.

Umilis.mo e Devotis.mo Servitore
GIOACCHINO TADDEI.

PROEMIO.

Provvedere la popolazione di Firenze di acqua potabile, e più abbondante e migliore di quella di cui attualmente si serve, è l'espressione non tanto d'un voto manifestato iteratamente e da molti, quanto lo è di un bisogno oggimai sentito da ogni classe di persone; come fu al tempo stesso un pensiero da tenere occupato seriamente l'animo dei passati e presenti reggitori il Municipio di questa stessa Metropoli. Furono in costoro le volontà concordi quanto alla necessità di procacciare un conveniente riparo al male con ragione lamentato; ed a cotal divisamento il Governo plaudente assentiva. Se non che sgomentava e questo e quelli il riflesso, che a render completo ed efficace il provvedimento, in emergenza siffatta, era indispensabile valersi di espediente diverso da quanti altri n'erano stati fin' allora praticati. Imperocchè, se il diramare nuovi condotti dai colli circostanti a Firenze, lo scavare nuovi pozzi nel suolo urbano, erano mezzi valevoli ad

aumentare la massa delle acque, non rispondevano punto all'uopo, quanto a correggerne i vizj, od a migliorarne la qualità.

Dovendosi or dunque, in affare di tanto momento, determinare ciò che di meglio fosse da farsi, per raggiungere l'intento; il senno e la prudenza consigliavano di far appello al buon senso degli stessi abitanti di Firenze, come quelli che avendo interesse a procurare ogni sorta di miglioría in ciò che loro appartiene in comune, avrebbero anche suggerito i mezzi reputati i più acconci per procacciare a sè stessi una migliore acqua potabile. Nel qual modo di procedere, ciascuno confidava che, lasciata libera la discussione intorno alla quistione idrologica che ora ci occupa, non vi si immischierebbe lo spirito di parte, nè tampoco i privati interessi vi eserciterebbero la pericolosa loro influenza. Così era rimosso il sospetto che la luce della verità potesse rimanere adombrata da indiretti e secondarj fini, non che offuscata da eterogenei elementi di artificiose mene. Così era in ciascuno il presentimento che le opinioni, venendo ispirate dalla pura individuale coscienza, avrebbero avuto insito il carattere della lealtà, ed il buon senso o prima o poi se ne sarebbe fatto arbitro.

Frattanto, sotto l'egida di questi principj, anche le persone più avverse alle innovazioni declinavano dalle antipatie concepute verso di ogni acqua la quale non avesse, come l'attuale, le sue

scaturigini dalle viscere della terra. E le ragioni addotte per renunziare all' idea di andare in cerca di nuove polle, corroborate da sperimentali fatti che ci dimostrano la futilità di cotali opere,[1] *rendevano presso che universale la convinzione, che ad altro e ben differente partito era d' uopo appigliarsi, onde il provvedimento riuscisse conforme al desiderio espresso dalla popolazione, non che adequato al bisogno che dessa ne sentiva.*

Nè a questo riguardo omettevasi di considerare, essere molte altre in Europa le città capitali, che, avendo da lamentare al pari di Firenze l' assoluta deficienza, non che la penuria, di buone acque potabili, avevano trovato modo di procacciarsele. Laonde ci confortava il pensiero che, come avevano trovato riparo quelle, così troverebbelo la città nostra, ogni qualvolta, sull' esempio di Parigi, di Ginevra, di Londra e di altre città, si fosse giovata dell' acqua dell' Arno sì per la comune bevanda dei suoi abitanti che per ogni altro uso; non altrimenti che all' uopo medesimo le popolazioni delle suindicate città si valgono delle acque della Senna, del Rodano, del Tamigi ec.;[2] *ben inteso che la*

[1] Abbiamo da specchiarci nel resultato dei pozzi artesiani, che in tre punti differenti del suolo di Firenze furono perforati dal 1834 al 1838. A malgrado che la profondità dei trafori si estenda fino a 112 metri sotto la superfice attuale del terreno, le acque che da essi provengono sono assai più ricche di materie estranee che quelle somministrateci dalle fonti pubbliche.

[2] L' uso di valersi dell' acqua di fiumi sassatili pei bisogni della

presa ne venga fatta alquanto prima che i fiumi o canali afferenti s' introducano nella città, o che ne rasentino le mura di cinta, ond' averle esenti da quelle contaminazioni, cui sì di leggeri vanno soggetti nel traversare che fanno o framezzo o presso di esse.

A giustificazione della preferenza che all' acqua dell' Arno si accordava su quella dei comuni fonti e pozzi della città di Firenze, si adducevano i resultati dell' analisi chimica comparativamente istituita. Al che io aggiungerò, che ove, a render l' opera ancor più proficua e più colossale, non facesse ostacolo il dispendio d' ingenti somme occorrenti per attuarla, la proposizione fatta di surrogare l' acqua fluviatile a quella dei fonti e pozzi, adoprata finora, diveniva vie più lusinghiera, tuttavoltachè la massa da esserne messa a disposizione della popolazione di Firenze, fossele recata, non dall' Arno, ma bensì da una delle fiumane influenti in esso. Per il qual divisamento non solo avrebbesi il vantaggio di aver acqua superiore in

vita è stato in questi ultimi tempi adottato da varie popolose città, oltre quelle già nominate, sì in Francia che in Inghilterra, ed altrove. Colle acque della Durence si abbevera attualmente la popolazione di Marsilia; dalla Garonna le prende Tolosa, dalla Divette Cherbourg, e dall' Eure Versailles. Hanno fatto altrettanto Stateford e Pont-Cysylt, traendo l' acqua dall' Anione l' una, e da Ellesmere l' altra. All' espediente medesimo ha fatto ricorso la popolazione di Nuova York, derivando l' acqua pe' suoi bisogni dal fiume Croton. E recentissimo nel paese nostro è l' esempio offertoci da Genova, la quale prende l'acqua dalla Scrivia, sì per la bevanda che per gli altri usi.

bontà a quella stessa dell' Arno, e di essa più pura, ma si avrebbe altresì il vantaggio di averne l'efflusso dominato da tale pressione, quale appunto richiedesi per poterla fare ascendere, senza verun soccorso di macchine o congegni idraulici, fino ai piani più elevati degli edifizj di questa nostra città.

Il divisamento venne sancito colla Notificazione emanata dal Municipio nel giorno 15 del pross. pass. Luglio. Spetta ora a ciascuno dei cointeressati di cooperare all'attuazione. Ed affinchè, nel compiere tal atto, nessuno degli abitanti di Firenze ignori intorno a questa partita lo stato attuale delle cose, nè quello tampoco in cui verrà cambiato, compita appena l'opera proposta, viene pubblicata la presente Idrologia. Della quale io imprendo a svolgere le diverse parti, incominciando dall' enumerare le varie qualità di acqua di cui la popolazione di Firenze attualmente fa uso, e dal far conoscere le condizioni in cui desse si trovano. Dopo di che n'esporrò, coll'appoggio dell' analisi chimica, le proprietà più caratteristiche in un colla respettiva composizione, onde per il confronto che ne verrà istituito coll' acqua prescelta a farne la sostituzione, si possa giudicare della differenza in rapporto agli usi sì igienici. che economici, e industriali. E l'argomento idrologico io chiuderò, dimostrando come l'attual penuria di acqua buona e potabile, in che Firenze si trova, venga cambiata in dovizia, mediante l'acqua della Sieve.

SEZIONE PRIMA.

PROVENIENZA DELLE ACQUE DI CUI LA POPOLAZIONE DI FIRENZE ATTUALMENTE SI SERVE; CONDIZIONI E RAPPORTI DELLE MEDESIME.

§ 1. Le acque di Firenze considerate in rapporto alla loro provenienza, ed ai modi coi quali vengono raccolte, appartengono a tre distinte categorie, o classi, che sono le seguenti.

I. Acque sorgive delle colline circostanti a Firenze, e dentro la città importate per mezzo di appositi canali o condotti.

II. Dette affluenti per infiltrazione e per istillicidio entro i pozzi scavati nel suolo urbano, e non tanto in quello occupato dalle case dei particolari, quanto nell' altro appartenente al Comune; non esclusi i fori artesiani, che da pochi lustri indietro furono praticati in alcune delle principali piazze della città.

III. Dette pluviatili (ma in limitatissimo numero), che raccolte sulle tetta sono guidate e conservate entro cisterne.

§ 2. Colle acque della prima categoria, diramate in vari punti della città, vengono alimentate le fonti pubbliche; e sono succursali a queste (per-

chè oltre modo scarse) quelle dei pozzi comunali spettanti alla seconda categoria. Delle altre di questa medesima classe o di pozzo (che sono le più numerose), fanno uso unicamente i particolari o privati, cui respettivamente appartengono, o per essi i singoli conduttori *pro tempore* dello stabile. Lo stesso è di quelle della terza categoria. Tutte poi indistintamente le acque di questa triplice divisione sono adoperate per comune bevanda.

§ 3. **Acque di condotto**. — Provengono, come si è detto, dai colli, ond' è fiancheggiata Firenze sì dall'una come dall' altra sponda dell'Arno. Ma benchè tali acque abbiano così differente ed opposta la loro origine, pur nullameno presentano presso a poco la medesima natura, sono cioè condite da mineralizzatori d' identica qualità; e sono desse che, diramate nei vari quartieri della città, nè alimentano, come dicemmo, le pubbliche fonti.

Le acque, che a Firenze si recano dalle colline dominanti la sinistra sponda dell'Arno, discendono da San Leonardo in Arcetri, e dal Monte alle Croci. Esse derivano da due punti od ubicazioni diverse, designate colle denominazioni di *Carraja* l' una, e con quella di *Merlaja* l' altra. Le acque derivanti dalla prima (la Carraja) alimentano la fonte presso la Porta di San Miniato al Monte, quella della Piazzetta dei Mozzi, ove il condotto, dividendosi in due rami, si reca coll' uno al mascherone di facciata del Palazzo Granducale, sulla Piazza

de' Pitti,[1] mentre coll' altro, varcato l' Arno sul Ponte alle Grazie, condisce la fonte della Piazza di Santa Croce.[2] L' acqua poi che proviene dalla Merlaja è erogata per varj servizj nell' interno del prefato R. Palazzo; ove la porzione eccedente o superflua è per varj emissarj guidata nelle vasche dei RR. Giardini di Boboli, ed in quelle segnatamente addette all' Orto botanico.

§ 4. Altra più ragguardevole porzione d'acqua è a Firenze importata dalla parte settentrionale, o sia dalle colline corrispondenti alla destra riva dell' Arno, e segnatamente lo è da *Monte-Reggi*, da dove recata alla conserva della *Quercia*,[3] n' è ripresa per mezzo di triplice condotto, ed inviata alle mura della città in sito denominato il *Maglio*. Quivi costituisce tre sistemi diversi, dei quali il primo, sotto il nome di *Condotto reale*, dopo avere alimentato le fonti della Piazza del Granduca, del primo cortile di Palazzo vecchio, delle Logge del Grano, e di quelle di Mercato nuovo, traversa l' Arno per il Ponte vecchio; e fornita l' acqua alle due fonti poste agli estremi della via Borgo

[1] Da questo medesimo ramo deriva l'acqua che cade nella grotta, dirimpetto all' ingresso di Boboli, dalla parte della piazza.

[2] Prima che fosse edificato il Teatro Ferdinando era da questa medesima acqua della Carraja alimentata la fonte, oggi soppressa, presso la parrocchia di San Simone.

[3] L' itinerario di quest' acqua presenta delle particolarità meritevoli di rimarco, e che io farò conoscere in altra più opportuna occasione.

S. Jacopo, ne scarica ogni rimanente porzione, mediante varj emissarj, nei RR. Giardini di Boboli.[1]

Lo stesso Condotto reale, nella linea percorsa dal Maglio alla Piazza del Granduca, distribuisce una porzione delle proprie acque alle due fonti denominate *dell' Assunta,* nei camaldoli di S. Lorenzo, non che all' altra, che sulla piazza dello stesso nome esiste nel monumento marmoreo, ov' è collocata la statua del famigerato guerriero Giovanni delle Bande nere.

L' acqua condotta dal secondo dei tre surrammentati sistemi è destinata al servizio del R. Arcispedale di S^a. Maria Nuova; e quella del terzo, conosciuto sotto il nome di *Condotto dei particolari,* dopo avere alimentato le due fonti pubbliche della piazza della SS. Annunziata, viene erogata in parte pel servizio sì del R. Palazzo della Crocetta, che delle RR. Scuderie di S. Marco, ed è per ogni rimanenza distribuita a varie delle case di privati cittadini.[2]

Dal rifiuto del bacino collettore delle acque versate dalla fonte del Nettuno, sulla piazza del

[1] Tale si è quella dei fonti del Carciofo e del Bacchino, non che l' altra cadente dal piatto della vasca dell' Isola.

[2] Anche dal Condotto reale si staccano piccoli rami per somministrare l' acqua ad alcuni particolari edifizj o palazzi; del qual benefizio i correspettivi proprietarj fruiscono in virtù di antichissime concessioni.

Granduca, è scarsamente sovvenuto il piccolo spillo d'acqua ch'è presso il Palazzo Pretorio; come dal rifiuto di alcune delle vasche di Boboli è mantenuto l'altro egualmente piccolo della Piazza di Santo Spirito. Nelle quali medesime condizioni (per quanto diversa abbia l'origine), è l'acqua che alimenta sì la piccola fonte situata lateralmente all'imbasamento del fianco sinistro del R. Palazzo Pitti, che quella del Perseo di Boboli, e le altre due situate al principio dello spazioso viale che conduce alla R. Villa di Poggio Imperiale. Proviene quell'acqua dalle così dette *Fonticine*, ove, poco lungi dalla Porta Romana, a piè del poggio di Colombaja, si riuniscono le due scaturigini delle sovrastanti pendici di San Gaggio l'una, e di Sant'Ilario l'altra.

Finalmente è acqua sorgiva pur quella che, traendo origine dal suolo circumambiente la R. Villa del Poggio Imperiale, si reca al Forte di Belvedere, e nel punto culminante del R. Giardino di Boboli, al Casino di delizia denominato *il Cavaliere;* da dove il rifiuto discende alle fonti e vasche sottoposte.[1]

Ma poichè l'acqua somministrata a questa Metropoli dalle colline che le fan corona, oltre di es-

[1] Dai punti più elevati dello stesso Giardino di Boboli, e dai poggi che al Sud gli girano attorno, hanno origine altre scaturigini d'acqua le quali si versano sul declive di quel vasto recinto; ma, oltre che povere, sono talora anche intermittenti. Si distingue tra queste l'*acqua del Menabuoni*, di cui l'emissario è presso la Caserma delle RR. Guardie Palatine. Quest'acqua, che da alcuni viene reputata migliore di tutte quante le sorgive che abbiamo enumerate, è ben lungi dall'esser tale.

sere per sè sola insufficiente ai bisogni della popolazione (avendo scarsi e non repartiti uniformemente i proprj emissarj), fa sì che le distanze, onde sono separati l'uno dall'altro, rendano per alcuni siti o quartieri molto incomodo il procurarsela, il Comune provvede in qualche modo alla deficenza di essa con altre acque succursali, e con quelle segnatamente che comprese abbiamo nella seconda categoria, traendole, mercè di trombe aspiranti, dai pozzi scavati nel suolo pubblico. Il qual mezzo suppletorio, in questi ultimi tempi, è stato anche rafforzato, mediante i trafori artesiani eseguiti in alcune delle principali piazze della città; senza che però il liquido si erga al di sopra del suolo, nè tampoco ascenda presso la superficie di esso; cosicchè fa di mestieri estrarnelo od attingerlo, aspirandolo con trombe, come dai pozzi comuni.

§ 5. Tutte queste acque, a malgrado che limpide, contengono tal copia di materie inorganiche in istato di soluzione, che per questo lato quasi si ravvicinano alle così dette acque minerali. Tali materie sono per la massima parte formate da carbonati terrosi (carbonato di calce, e carbonato di magnesia), i quali, dando alle acque in discorso la qualificazione di *crude* o *dure*, si mantengono solubili fino a tanto che in esse abbonda od eccede l'acido carbonico libero; la presenza del quale, facendo sì che i prefati sali si costituiscano in bi-carbonati o carbonati acidi, rendegli solubili. Se non

che questo loro stato di solubilità essendo, come or si diceva, intieramente subordinato alla quantità del gas acido carbonico libero, è puramente precario; diminuisce cioè col diminuire di questo la solubilità di quelli, e finisce coll'esaurimento del medesimo; d'onde viene che tanto il turbamento, cui le acque sorgive di Firenze soggiacciono nella propria limpidità, quanto i depositi o gl'incrostamenti terrosi da esse formati, sono proporzionali alla perdita sofferta per parte del gas acido carbonico, che condensato ritengono fra le proprie molecole.

Tuttociò premesso, si comprende agevolmente come le acque di che si tratta divengano capaci d'impressionare diversamente il palato di chi le degusta, non che suscettibili di perdere la loro limpidità per lievissime cause, purchè tali da farne diminuire non che sparire totalmente l'acido carbonico che in eccesso vi si contiene. Nell'assenza di questo fluido gasoso manca il solvente delle materie terrose, o sia dei carbonati di calce e di magnesia da cui sono costituite. Così, riassumendo essi lo stato di solido, si rendono insolubili, dando luogo a sedimento e precipitato più o meno cospicuo. A produrre questo effetto nelle nostre acque basta di abbandonarle per qualche tempo a sè stesse, od all'evaporazione spontanea; effetto, ripeto, che ha luogo immantinente, se l'acqua viene riscaldata e fatta bollire.

§ 6. Nè al solo turbamento del liquido si

limita l'inconveniente di che si tratta. Le materie calcaree, di che l'acqua si spoglia, separandosi da essa in istato di tenuissime particelle, si depongono non meno sulle pareti che nel fondo dei vasi, ove aderiscono per modo da formare una crosta dura e tenace: la quale rinnovandosi o ripetendosi strato sopra strato, ad ogni volta che di nuova porzione d'acqua si opera l'ebollizione, costituisce quell'intonaco, che il volgo designa col nome di *tartaro*. Nè da questo medesimo inconveniente le nostre acque vanno immuni nel caso in cui non vengano esposte al fuoco. L'acido carbonico, in grazia della tensione di cui gode come fluido elastico, non lascia di volatilizzarsi alla temperatura e pressione ordinarie, ond'è che permanente è la causa, per la quale i carbonati terrosi si rendono insolubili. Dietro ciò si comprende agevolmente come tali acque, attraversando per corpi porosi, diano luogo a formazione di stalattiti, e come anche, percorrendo per tubi o canali, producano incrostamenti tartarosi che giungono a poco a poco ad occluderne il lume. Basta di abbandonare a sè per pochi giorni l'acqua delle nostre fonti in uno od altro vaso di cristallo o di vetro, perchè le pareti di esso si mostrino tapezzate di un sottile strato di materie terrose, in tutto quel tratto che passa fra il livello segnato dal liquido fino di bel principio, e quello che segna nel momento dell'osservazione, dopo aver soggiaciuto all'evaporazione spontanea.

In altra più opportuna occasione io farò conoscere quanto le nostre acque, per la copia delle materie salino-terrose, che ritengono nello stato di soluzione, si prestino male ad usi opificiarj diversi; non altrimenti che io dirò delle conseguenze, che tengono dietro alla deposizione fatta di quelle stesse materie, ed all' incrostamento od intonaco tartaroso che n'è prodotto entro i varj continenti.

§ 7. **Acque di pozzo.** Sono queste le più abbondanti, e al tempo stesso le peggiori fra tutte.

Entro il cerchio delle mura urbane sono ben poche le case o le abitazioni, le quali non siano provviste di pozzo; nè scarse tampoco sono quelle che ne hanno due, tre, e più. Questi pozzi scavati più o meno profondamente nel suolo compreso nel perimetro stesso delle case, o presso le medesime in logge, cortili ec., sono per lo più cilindrici, e recinti da muro di terre cotte o di sassi cementati, ed entro il proprio cavo danno ricetto alle acque filtrantisi pei diversi strati del terreno circumambiente. Per il qual modo d' afflusso, la colonna del liquido cessa di elevarsi, tostochè sia giunta a far equilibrio alla massa che n'è ancora rimasta negli strati concentrici del terreno attiguo; non altrimenti che, per la tendenza a ricostituirsi in equilibrio, quello stesso liquido ritorna ben presto entro i pozzi al livello primitivo, surrogando quello che n'è stato tolto in totalità od in parte: lo che equivale a dire, che

quanta è l'acqua dai pozzi estratta, altrettanta n'è quella che più o meno sollecitamente vi affluisce per rimpiazzarla.

§ 8. Ma se in questa filtrazione di acque, operantesi a traverso il suolo urbano, si prende in esame la variabilità delle condizioni, in che dee necessariamente trovarsi quel loro filtro, costituito da un terreno, sul quale vivono agglomerate migliaia e migliaia d'uomini e bruti, si comprenderà di leggeri, come di quel filtro debba andare gradatamente diminuendo l'idoneità fino a ridursi nulla; e come poi esso medesimo facciasi anche causa e fomite d'inquinamento verso di acqua, la quale sia pura prima di attraversarlo. Nè può essere diversamente, qualora riflettasi, che il terreno circumambiente ai pozzi scavati entro il perimetro di Firenze si costituisce in filtro comune sì alle acque pluviatili che ad ogni altra sorta di liquidi emanati o versati da una numerosa popolazione: mercè di che quello stesso terreno, addivenuto oggimai serbatojo e sentina di sozzure, non può a meno di trasmettere o comunicare i proprj vizj e la stessa sua infezione alle acque, da cui è perennemente attraversato.

Mi si obietterà dicendo, che soverchiamente meticuloso spingo oltre i limiti le cose, immaginando i pericoli ove non sono, o se pure esistono io gli esagero; avvengachè dal Comune di Firenze nulla si omise di ciò che potesse contribuire al ben es-

sere, e ai comodi della vita dei suoi amministrati. In prova della qual asserzione si addurrà, esser dovuti alle sollecitudini del Municipio i provvedimenti adottati per preservare il suolo urbano da qualsiasi contaminazione. Ed a questo riguardo non doversi nè potersi dimenticare, essere state già fognate molte delle strade della città, opportunamente incanalate le acque delle tetta, confinati e concentrati in un remoto angolo gli ammazzatoj pubblici, traslatato l'interramento delle carogne di là dove ora Firenze con uno dei suoi lembi si va estendendo dalla parte di nord-ovest; ed inoltre essere stati muniti di pubbliche latrine i varj circondarj, o quartieri, non che corredate le strade tutte di appositi emissarj, per dare sfogo ai liquidi orinosi entro chiaviche o fogne, in vece di farli, come per lo avanti, evaporare ed essiccare sulle superfice stesse, su cui venivano emessi o deposti dalle persone transitanti.

§ 9. Sebbene la mole di queste obiezioni sembri dovere schiacciare col suo peso ogni ragionamento in contrario, pur tuttavia, essendo affatto inopportune, non infirmano punto il mio assunto; che è quello di dimostrare, essere omai oltrepassato il momento, nel quale il terreno compreso entro le mura di Firenze ha perduto, nella sua qualità di filtro, l'attitudine a depurare le acque dalle materie da cui sono imbrattate. Della qual contingenza non puossi far carico ai contemporanei, nè tampoco

ai nostri predecessori, in quanto che rientrando essa nel procedimento comune delle cose, non era in potere, sia degli uni sia degli altri, di fare in modo che ciò non fosse. Di qui è che non solo io faccio eco agli encomj meritamente tributati ai reggitori del Municipio nostro per tutto ciò che hanno operato a comune vantaggio, ma le opere loro io segnalo, tenendole in conto di documenti atti a dimostrare, che, come nella capitale della Toscana si seppe in ogni tempo render fecondi nelle masse del popolo i semi sparsi della gentilezza e della civile educazione, così si ebbe il senno e la filantropia di far servire le misure d'Igiene alla pubblica morale. Rispetto a che mi è grato di ricordare come, sull'esempio dell'antico Tribunale degli Otto (il quale puniva col carcere o con multe chiunque si fosse permesso di fare delle lordure in certi determinati siti), il Municipio nostro abbia proceduto con ferma energia, nel far rispettare i regolamenti relativi alla deposizione delle orine ec., in luoghi appositamente designati, ed esclusivamente destinati per uso siffatto. Mercè di che non solo viensi a provvedere alla pubblica salute, a rispettare i templi ed i monumenti d'arte, ma tutelata eziandio è la decenza.

§ 10. Se non che insisto nel dire, che, nè per questo espediente, nè per gli altri poc'anzi enumerati, viene risanato il terreno di Firenze omai fatto guasto e reso infetto; terreno che, circuendo

i nostri pozzi, serve di filtro alle acque che vi discendono, e vi si raccolgono. Nè tampoco ometto di adoprarmi a dissipare l' illusione, in che non pochi sono tuttavia, immaginandosi che delle acque possano rimanere emendati i vizj, tuttavolta che abbiano esse traversato il suolo per un certo tratto; senza darsi menomamente la pena di ricercare se le condizioni, in che quel filtro si trova, siano tali da far sì ch' esso risponda all' uopo. Per ritrarre costoro da sì erronea credenza valga il dire, che, come per la filtrazione perviensi ad emendare di varj liquidi i difetti, e ad eliminare dai medesimi i germi dell' infezione, così per la stessa opera dei filtri perviensi talvolta a contaminare i liquidi che sono puri. Le materie carbonose, che preferibilmente alle altre si prestano a fare l' ufficio di filtro, perdono pur esse la loro attitudine, dopo aver funzionato per varie volte di seguito, e divengono affatto inerti; cosicchè egli è forza o di rigettarle come inette, o di abbruciarle fino all' arroventamento senza contatto d' aria, se vuolsi in esse ristabilire la pristina facoltà.

Per il qual modo di comportarsi delle materie adoprate ad uso di filtro, agevolmente si rileva che la loro facoltà depuratrice decresce nel rapporto medesimo in cui, nelle cavità interstiziali esistenti fra le diverse molecole delle medesime, va aumentando la massa delle impurità depostevi dai liquidi filtranti. Lo che premesso, s' intende com' avvenga

che cessa dei filtri ogni effetto utile, tuttavoltachè dalle materie eterogenee abbandonate dai liquidi filtranti essendo occupate e fatte turgide le cavità interstiziali poc' anzi rammentate, manca fino da quel momento lo spazio per dar ricetto ad ulteriori impurità somministrate dai liquidi, che per il filtro successivamente traversano.

Se delle cose che ho esposto intorno ai filtri artefatti viene ora fatta applicazione a quelli naturali formati dalle masse di terreno circostante ai nostri pozzi, potrà taluno farsi ben chiara idea del conto in cui ne debba l'acqua esser tenuta, o del valore che, come potabile, le si dovrà accordare. Ove per le materie eterogenee, o per le impurità abbandonate dai liquidi filtranti, gli spazj interstiziali dei filtri terrosi siano rimasti obliterati, sono due i mali cui le acque filtranti ponno andare soggette. O le contaminazioni si mantengono quelle medesime che erano per lo avanti, o con altre nuove s' immischiano o si ricambiano. Avviene il primo di tali fatti quando le impurità del liquido filtrante sono similari o identiche a quelle che esistono appiattate negl' interstizj del filtro; e si verifica il secondo nel caso opposto, quando cioè il liquido essendo quasichè puro, come per esempio l'acqua di pioggia, dà luogo ad una sostituzione o ad uno spostamento piuttosto che a vera filtrazione; avvenendo in tal caso, che il liquido filtrante a traverso le molecole terrose spinge innanzi a sè l'altro che

contaminato ivi trova stazionario, e ne prende il posto.

§ 11. Non pochi forse diranno che il male da me cotanto lamentato è più supposto che reale, e l'infezione del suolo urbano da me delineata, come se toccasse già il suo apogèo, n'è ancora sommamente distante. Si dirà inoltre esser l'inquinamento limitato soltanto a certi dati punti del terreno, e mancare le prove di fatto, le quali stiano a costatare esser desso generale piuttosto che parziale. Si soggiungerà in fine, non potersi ammettere che in Firenze, ove in ogni tempo fiorirono Ingegneri ed Architetti da lasciar bella fama di sè colle loro opere, non siansi avute tutte quante le previdenze che dalle singole circostanze erano reclamate, per impedire l'inquinamento del suolo, in contemplazione appunto dei pozzi d'acqua potabile, che sono nel medesimo scavati in tanto numero da renderne gli strati più superficiali perforati alla maniera stessa di un cribro.

Mercè le quali riflessioni deviando qui pure dalle cose alle persone, io trovomi novamente obbligàto a protestare, che le contingenze cui alludo, avendo radice nel procedimento naturale delle cose, sono per sè stesse inevitabili. L'inquinamento cui soggiace il suolo, ove, in limitato spazio, una numerosa popolazione ha reso stabile la sua dimora, si opera troppo clandestinamente, perchè si possa tener dietro alle diverse sue fasi: e le cause effi-

cienti, a malgrado che lente e sorde procedano nell'azione, pur tuttavia, essendo permanenti e molteplici, producono rilevanti ed estesi i loro effetti. Ai quali comunque si tenti con ogni cura di far sosta, non sempre è applicabile il riparo, od applicato, raro è che risponda pienamente all' uopo.

§ 12. Ognuna delle case di Firenze, la quale sia provvista d' uno o più pozzi d' acqua potabile, possede, nel suolo stesso del proprio perimetro, e spesso a breve tratto di distanza, possede, dico, uno o più recipienti destinati a raccogliere e riunire le materie escrementizie sì liquide che solide, le quali, ammassate, sono poi erogate a benefizio dell' Agricoltura nelle campagne suburbane; nè sono meno numerose le fogne o i canali sotterranei, che servendo all'esportazione dei liquidi orinosi, e dei lavacri delle cucine, non che degli scoli e rifiuti dei mercati, degli spedali, e di varj opificj, traversano il suolo recingente i ridetti pozzi d'acqua potabile. Vero è che tanto le cloache quanto le fogne, di che si tratta, sono costruite con terre cotte cementate, e che per impedire alle materie contenute nelle prime, di trapelare al di fuori, ne sono tanto i lati quanto il fondo attorniati da calcistruzzo. Ma quali, io domanderò, sono le garanzie che si hanno della loro impermeabilità, cosicchè si possa indubitatamente ritenere, che gli strati del terreno interposto fra i recipienti delle immondizie sunnominate, e i pozzi che danno ricetto alle acque, siano

messi al coperto di ogni contaminazione? E se pure nessuno stillicido o trapelamento di liquido da quelle fogne e cloache si potè fino a qui verificare, chi ci assicura che sarà per essere lo stesso anche per l'avvenire? Sono opere umane: e come tali non potendo sottrarsi agli oltraggi del tempo, debbono necessariamente andar soggette o prima o poi a deperimento, debbono esser caduche.

Facendoci a considerare sotto questo punto di vista i nostri pozzi d'acqua potabile, è forza di convenire che dessi hanno nelle prossime cloache un pericoloso vicino: del quale pur troppo sono da temersi ad ogni istante le insidie per la nostra salute. E se pure l'abitudine oramai contratta, di porre a lato delle più schifose immondezze i serbatoj del liquido formante la comune bevanda, ci ha reso indifferenti verso i pericoli, che alla salute possono derivare da questa pratica, io sono d'avviso che i Rappresentanti del Municipio fiorentino, nella loro qualità di tutori non meno della salute e del ben essere, che delle sostanze di ogni classe di cittadini, non vorranno con eguale indifferenza sopportare, che, per mancanza di acqua migliore, il popolo perseveri nella prefata perniciosa pratica; laddove soprattutto, per le circostanze concomitanti, i pericoli minacciati possono rendersi e più potenti e più gravi.

E certamente più gravi e più potenti sono i pericoli, cui le acque dei pozzi sono esposte in certi

determinati siti della città, ove ammucchiata soggiorna la plebaglia; conciossiachè ivi tanto le materie escrementizie, quanto gli spurghi e gli scoli delle officine guidati ed intromessi nel suolo, poco al disotto della superficie, sono fra i varj strati di esso lasciati spagliare e smaltire, nella maniera stessa che nei cimiterj o nelle sepolture a sterro smaltiscono le masse carnose dei cadaveri umani fatti putredine. E quasi che a contaminare il terreno, destinato a filtro delle acque da beversi, non fossero bastevoli le cause fin qui enumerate, altre se ne aggiungevano quando, per un mal inteso rispetto alle spoglie mortali dei congiunti, si ridussero in sepolcreti (conforme si è fatto fino a questi ultimi tempi) non solo i corridori e le logge, ma anche le piazze degli asili claustrali, i vestiboli ed i resedj delle urbane parrocchie: onde ben a ragione un dotto Medico prese a dire, esser la popolazione di Firenze « ridotta a bevere, nell' acqua de' suoi » pozzi, gli avanzi de' suoi antenati e de' suoi con» giunti in essa stemperati, per le incessanti filtra» zioni provenienti dai sepolcreti d' ogni urbana » parrocchia. »[1]

[1] Così si esprimeva il Prof. Commend. P. Betti nella sua Memoria, letta all' I. e R. Accademia de' Georgofili nella tornata del 1 Aprile 1855, ed avente per titolo: *Dei mezzi impiegati in Toscana per curare il* cholera morbus, *e impedirne il ritorno.* (V. *Continuazione degli Atti della R. Accademia economico-agraria dei Georgofili di Firenze;* Vol. II, Disp. 2, Firenze, pei tipi della Galileiana, 1855).

§ 13. Molte altre particolarità relative ai centri d' infezione del suolo di Firenze potranno essere decifrate dai nostri Periti Ingegneri, come quelli che ne conoscono esattamente le attinenze ed i rapporti con tutto ciò che può farsi causa di contaminazione. Io mi contenterò delle riflessioni, che su questa medesima materia ho fatto sotto un punto di vista generale, e che ho desunto non da mere speculazioni teoretiche, ma dalle osservazioni e dai fatti. Laonde volendo io, a conferma di quanto ho asserito, addurre le testimonianze degli stessi utenti delle acque somministrate dai nostri pozzi, dirò, essere oltre modo frequenti le lagnanze, che dagl' inquilini delle case, o dei piani delle medesime, si muovono contro i proprietarj, per il solo fatto del guasto, cui o lentamente o rapidamente va soggetta l'acqua del pozzo addetto alla casa od al piano locati; non altrimenti che il possessore di uno stabile si lagna coll' altro che lo confina a tergo o di fianco, in quanto è reso passibile del medesimo accidente. Le quali lagnanze, ritenute talvolta com'effetto d'indiscretezza o d' importuna esigenza, assumendo indole contenziosa, e venendo portate ai Tribunali competenti, provocano esami e perizie sì d'Ingegneri che di Chimici, con gravi dispendj e sagrifizj degli stessi contendenti. Egli è facile di rimontare all' origine di queste spiacevoli contingenze, dopo ciò che abbiamo detto; nè d' altronde si ha motivo di maravigliarsi se ricorrono sì di frequente. Un'ac-

curata perlustrazione dei nostri pozzi, delle loro ubicazioni, e di tutti e singoli i loro rapporti, non mancherà di darci lume intorno alle condizioni in che si trovano le acque, colle quali la popolazione di Firenze attualmente si abbevera.

Ed invero a che sto io enumerando i singoli fatti avvenuti in circostanze diverse, e citando esempj quà e là sparsi, quando potrei addurre le testimonianze di centinaja di famiglie, le quali di tanto in tanto sono fatte simultaneamente e repentinamente bersaglio dell'inconveniente che andiamo ora deplorando? Chi è fra noi che non sappia, che per modiche escrescenze, cui l'Arno di sovente è soggetto, non poche delle fogne della città, non potendo in esso scaricare liberamente le sozze loro acque, fanno sì che queste ammassate e rese per alcun tempo stazionarie si aprono una strada a traverso il terreno da cui sono fiancheggiate, per quindi andare a sfogare nei pozzi più vicini? Dal che necessariamente consegue, che, in emergenze siffatte (e che infrequenti non sono), tutti quanti i pozzi delle case, facenti ala alle strade prossime e parallele al fiume, somministrano acque fortemente torbide. Nè il guasto di esse si limita soltanto a quello di cui ponno giudicare gli occhi. Avvene altro che, sebbene più rilevante, non cade egualmente sotto i sensi. Una volta che quelle fogne, per le cause addotte, si facciano cariche d'acqua, le orine che di continuo versate lungo le pubbliche vie sono colà den-

tro discese, gli scoli che dalle cucine delle case dei privati e dalle officine opificiarie vi sono affluite, trapelano in un col liquido acquoso nella massa del terreno contiguo, e da questo insinuandosi nel cavo dei vicini pozzi, ne contaminano le acque senza che per la degustazione se ne abbia alcun sentore.

Coloro che sono troppo e cecamente fidenti nella facoltà depuratrice dei filtri terrosi, nutrono la lusinga che il terreno intermedio fra le fogne ed i pozzi non si lascerà attraversare dal liquido diretto da quelle verso questi, senza trattenerne e separarne le materie che ne rendono prave le qualità. Ma è facile di uscire dall' illusione, per poco che si rifletta, che se le masse terrose interposte fra i prefati due continenti non valgono ad arrestare e trattenere le particelle delle materie insolute, quali sono le inorganiche, molto meno varranno a separarne le sostanze organiche solubili, come sono i varj materiali contenuti sì nelle orine che in tutte le altre sozzure liquide e solide, cui le fogne danno ricetto.

§ 14. Che dovremo poi dire della straordinaria e memoranda inondazione di Firenze, dall' Arno occasionata li 4 di Novembre dell' anno 1844? e per la quale le acque retrocedenti e rigurgitanti dalle fogne, dopo aver ripieno le cantine ed altri siti sotterranei, ergendosi più o meno sì nelle strade che nel piano terreno di moltissime case, corsero rapidamente e direttamente entro i pozzi delle me-

desime, dopo di essersi mescolate non solo colle sozzure delle fogne, ma eziandio colle immondezze contenute nelle latrine, non che con quelle tratte dai sepolcri e dai cimiterj claustrali, facendo galleggiare le luride ossa dei cadaveri colà sepolti? non altrimenti che corsero ad occupare il suolo delle officine e dei magazzini, non esclusi quelli della R. Dogana, lasciando ovunque e per lungo tratto di tempo le reliquie della loro contaminazione? Al che egli è pure da aggiungersi, che ai disastri di consimili alluvioni questa nostra città andò soggetta molte altre volte nei secoli decorsi.[1]

L'esame che per circostanze diverse ho dovuto fare delle acque tratte da varj pozzi di questa

[1] Enumerando in ordine retrogrado le piene, con che l'Arno danneggiò grandemente Firenze, è da citarsi in questo stesso secolo quella del 1809, che non fu minore delle altre sofferte nel secolo precedente, negli anni 1758 e 1740. Ci è noto pure, che nell'inondazione avvenuta l'anno 1679, l'acqua si alzò braccia 1 $\frac{1}{2}$ (metri 0,876) sul limitare del palazzo Baron Del Nero, oggi Torrigiani, presso il Ponte alle Grazie. E nella spaventevole inondazione del 1557, da cui venne rovesciato il Ponte a Santa Trinita, i Cronisti ci narrano, che il pelo dell'acqua fu a braccia 2 e $\frac{4}{5}$ (metri 1,635) sopra il pavimento del secondo chiostro del Monastero degli Angioli, e a braccia 7, 2, 2, (metri 4,151) al di sopra del lastrico della strada in faccia della chiesa di S. Niccolò oltr'Arno. La qual grave jattura la popolazione di Firenze ebbe a soffrire, mentre conservava ancor fresca la reminiscenza della rovina del poggio dei Magnoli, e delle case cui desso sovrastava in via de' Bardi. Risalendo quindi ai tempi della Repubblica, non vi fu secolo in cui Firenze non soffrisse una o più piene; delle quali la più strepitosa fu quella che nel 1° novembre 1433 produsse la rovina di alcuni degli archi e di alcune delle pile sì del Ponte vecchio, che di quello di S. Trinita, e dell'altro della Carraja.

dominante, sì comparativamente con altre che sole, mi ha somministrato il campo ove spaziare colle presenti mie considerazioni; le quali sono pur quelle stesse che molto prima d'ora ho creduto debito di mia coscienza di manifestare, non limitandomi alla semplice parola, ma divulgandole anche colle stampe.

Nell'enumerare i vizi delle nostre acque di pozzo, volendo corroborare le proprie osservazioni con quelle di altri Chimici, io mi esprimeva colle parole che qui riporto testualmente. « Nelle acque potabili di questa nostra città si » rinvengono in modo sensibile dei nitrati!... Dei » quali la presenza, se andasse progressivamente » crescendo, non potrebbe a meno d'interessare » l'attenzione delle Autorità municipali e dei Ma» gistrati di pubblica Igiene, in quanto che, se » vuolsi rimontare alla genesi dei ridetti sali, non » se ne saprebbe derivare l'origine, se non da » contaminazione del suolo urbano per infiltrazione » di materie organiche azotate delle pubbliche fo» gne, di smaltitoi, di scoli ec. »[1] E tali cose io diceva, sono già varj anni, quando nessun progetto era stato per anche affacciato intorno al modo di provvedere di migliori acque la popolazione di Firenze. Io le diceva nel 1850.

Le acque di pozzo di che abbiamo favellato

[1] Ved. *Lezioni orali di Chimica generale del prof. cav. Gioacchino Taddei*. Vol. I, Lez. VI, Firenze, Tipograf. di M. Cecchi 1850.

fin qui, oltre le contaminazioni contratte nell' attraversare o filtrare per un terreno da lunga pezza inquinato da materie organiche in istato di decomposizione più o meno avanzata, hanno a comune colle acque di condotto (V. §§ 8, 10, e seg.) il difetto di contenere gli stessi materiali inorganici; i quali facendo parte della massa terrosa del filtro vengono da quelle stesse acque di mano in mano disciolti ed esportati. Che anzi per il lato di cosiffatti materiali, le acque di pozzo mostrandosi ancor più ricche di quello siano le acque di condotto, ci porgono altro argomento a conferma della qualificazione che alle prime abbiamo data, quando le designammo come le peggiori e le più impure fra tutte (V. § 7.)

Nè dissimili dalle acque dei pozzi dei privati sono quelle dei pozzi scavati nel suolo del Comune, non che le altre scaturienti dai fori artesiani, e destinate tanto queste quanto quelle a supplire non meno al ristretto numero delle fonti pubbliche che al meschino prodotto di ciascuna.

§ 15. **Acque di cisterna**. — Sono oltre modo scarse le acque pluviatili, che raccolte sulle tetta di un limitato numero di fabbriche vengono guidate in appositi recipienti murati (i così detti *purgatoj*), per ivi depurarsi prima di discendere nelle cisterne. Immuni tali acque dalla copia di materie calcaree ed altre salino–terrose, che comunemente si contengono in quelle tanto di pozzo

quanto sorgive, sono talvolta non meno di queste inquinate da materie organiche; e da quelle segnatamente che sulle tetta vengono deposte da uccelli, da sorci, ed altri animali, o pur trasportate per opera dei venti. Alla presenza di queste eterogenee materie (comunque tenue siane la proporzione) debbono le acque pluviatili la tendenza che hanno a corrompersi, quando per lungo tratto di tempo sono mantenute in un'assoluta immobilità. Nel quale stato di quiescenza venendo favorita e secondata l'avidità, che la materia organica disciolta in quelle acque ha per l'ossigeno, la porzione che di questo fluido gasoso è impegnata e condensata fra le molecole di esse, ne rimane ben presto esaurita:[1] e fino d'allora si suscitano nella massa di quelle stesse acque tali decomposizioni, che partecipando di quelle proprie del processo putrefattivo, ingenerano dei prodotti capaci di comunicare alle medesime un disgustoso sapore e ributtevole odore.[2] Di qui è che le acque di cisterna sono talvolta

[1] In acque in cui, dipendentemente da siffatte cagioni, sia rimasto esaurito l'ossigeno gasoso loro somministrato dall'atmosfera, i pesci non vivono che per brevissimo tempo.

[2] È a tutti noto quanto la preservazione dell'acqua potabile interessi l'equipaggio dei vascelli nelle lunghe traversate di mare. Sebbene l'acqua prescelta a quest'uopo sia la più pura possibile, pur tuttavia le poche tracce di materie organiche, che d'ordinario vi si contengono, bastano a destare nella massa del liquido la corruzione, ed a renderlo affatto inservibile, qualora venga mantenuto lungamente in un'assoluta quiete. Contro il qual accidente, nelle sue conseguenze gravissimo, l'espediente che è stato sperimentato migliore si

ben lungi dall' essere le più pure, le più omogenee al palato, e le più salubri, come sembra a primo intuito ch' esser dovrebbero. E difatti, ciascuno che abbia il palato assuefatto ad un' acqua sorgiva, degustando l' acqua di cisterna si accorge tosto, dal peculiare sapore ch' essa possede, di aver mutato bevanda; e ponendo in non cale il prestigio della seconda, come quella che è preconizzata pura per eccellenza, torna volentieri a far uso della prima.

§ 16. Essendo proprio dell' acqua di pioggia (eccettuata quella d' impetuoso uragano o d' imperversanti procelle) di essere insipida e inodora, egli è evidente, che, se l' acqua di cisterna imprime negli organi del gusto una sensazione in qualche modo sgradevole, egli è questo un effetto che non può essere attribuito se non alle materie estranee ch' essa ha trascinate seco e disciolte. Ond' è che, a vero dire, puossi qualificare le acque di cisterna come altrettante abluzioni o lavande delle varie superficie sulle quali vennero raccolte.

E che veramente le acque di pioggia si facciano veicolo delle materie sparse sulle tetta, terrazze ec., apparisce manifesto dalla copia dei sedimenti di lurida fanghiglia, di cui più o meno presto rimane coperto il fondo o cratere dei bottini depura-

è quello di conservare le acque, durante le lunghe navigazioni, in continenti di legno, la superficie interna dei quali sia stata previamente carbonizzata, o pure in vasi di ghisa, come oggi si preferisce.

torj, pei quali tragittano prima di recarsi e riunirsi nelle cisterne. Nè basta talvolta la pluralità di questi recipienti di depurazione o *purgatoj*, come non basta di eseguirne frequentemente lo spurgo; ma si richiedono, com' io dirò altrove, molte altre diligenze per far sì che le acque in discorso si mantengano affatto immuni da vizj.

SEZIONE SECONDA.

ANALISI QUALITATIVA DELLE ACQUE DI FIRENZE.

§ 17. **Acque di condotto.** — Sebbene le colline, donde queste acque traggono la loro origine, si distendano parte sulla destra e parte sulla sinistra sponda dell'Arno, pure formando esse altrettante diramazioni della catena centrale degli Appennini toscani, [1] presentano presso che identica

[1] Fra i varj sproni, che si diramano dalla catena appenninica, tre circuiscono la porzione della valle d'Arno che si estende ad un raggio di poche miglia da Firenze, e formano la serie delle colline subalterne, da cui questa città è fiancheggiata. Il primo di tali sproni dal lato di levante, partendosi dai monti della Consuma e della Vallombrosa, si protrae fino all'Arno a Rignano; ed elevandosi di bel nuovo sulla riva opposta del fiume, prosegue, formando le giogaje di San Donato in collina, non che dell'Impruneta, e di San Casciano, per terminare alla Golfolina. Move il secondo, a nord-ovest di Firenze, dalle montagne di Pistoja, e proseguendo per Artimino, si congiunge pur esso colla Golfolina, ove chiude dal lato occidentale la valle dell'Arno che comprende l'agro Fiorentino, come il precedente la chiude dalla parte di sud-ovest. Finalmente il terzo sprone, intermedio ai due testè descritti, abbassandosi per formare i colli di Monte-piano e di Calvana, si congiunge per mezzo di monte Morello e dell'Uccellatojo di Pratolino con monte Senario; da dove, estendendosi fino a Ponte a Sieve, chiude il val d'Arno fiorentino dalla parte del nord.

La topografia fisica dei monti recingenti questa porzione della Valle d'Arno si ristringe alle tre qualità di rocce stratiformi, formanti

la loro costituzione geologica: per il che le acque, che respettivamente ne provengono, non differiscono essenzialmente fra loro rispetto alla qualità dei

l'ossatura dell'Appennino toscano; quali sono: 1° la *pietra arenaria*, che a seconda della grana e della compattezza che possiede, viene designata comunemente col nome di *pietra serena* e di *macigno;* 2° la qualità di pietra calcarea, dal volgo conosciuta sotto i nomi d'*alberese* o di *sasso colombino;* 3° lo *schisto marnoso*, e le sue varietà. Tutte tre queste rôcce si presentano con varie modificazioni nelle diverse alture formanti gli sproni designati, e le respettive loro appendici. Così, a modo d'esempio, nei colli, che dalla parte di nord-est fiancheggiano Firenze parallelamente alla sponda destra dell'Arno, come Fiesole e Settignano, predomina la *pietra serena;* la quale, per la finezza della grana, e per la sua compattezza, prestandosi assai bene ai lavori di scarpello, è moltissimo adoprata per gli usi architettonici; dovecchè all'opposto nelle colline che a Firenze sovrastano, sulla sinistra sponda dell'Arno, dal lato di sud-ovest, com'Arcetri, Montici, Monte-Ripaldi ec., gli strati d'*arenaria* o *pietra serena*, essendo molto più ricchi di materiali calcarei, non che più resistenti agli agenti meteorici, sono vantaggiosamente adoperati, sotto il nome di *pietra forte*, per lastricare le pubbliche strade di Firenze.

Le modificazioni poi che d'ordinario presenta la roccia calcarea consistono in ciò, che dessa in molti siti è promiscuata con materie argillose; nel qual caso rendesi incapace di fornire all'arte edificatoria una buona qualità di calce.

Anche fra le prominenze, formanti la continuazione di un medesimo sprone, si ravvisano delle distinzioni ben marcate nelle respettive rôcce. Mentre a Settignano ed a Fiesole primeggia, come si disse, la *pietra serena*, vedesi in Monte Morello, che si erge poco di là distante, predominare l'*alberese* ed il *colombino*, e ciò non tanto sulla pendice che guarda Firenze, quant'anche sull'altra opposta, da dove acquapende in Val di Sieve.

La stessa roccia calcarea prende l'aspetto di *dendrite* (che il volgo chiama *paesina*) nei poggi situati a levante di Firenze presso Rimaggio; partecipa della qualità di *pietra litografica* fra Rignano e Ponte a Sieve, e si cambia in estesi e profondi banchi di *ciottoli* al nord di San Casciano, fino in val di Pesa. Nei siti poi, ove si hanno

materiali che ritengono, ma piuttosto diversificano per la quota dei medesimi, conforme apparirà dai resultati dell' analisi quantitativa comparativamente istituita.

§ 18. Queste acque importate, come dicemmo (V. §§ 3 e 4), nel cerchio delle mura di Firenze, per mezzo di appositi tubi o canali, e quindi distribuite alle varie fonti pubbliche della città, non che destinate per varj speciali servizi, presentano i seguenti caratteri fisici: Si mostrano ordinariamente limpide, tranne quando siano cadute più o meno abbondanti le piogge. Il qual difetto, appena sensibile nelle acque condotte al lato sinistro dell' Arno, è ben appariscente d' altronde in quelle corrispondenti al lato destro di esso, ogni qualvolta per l'accennata causa rendasi torbida e limacciosa l'acqua del torrente Mugnone. Sono inodore ed insipide, e non sgradevoli a beversi, allora soprattutto che attinte sono di recente.

indizj di suolo plutonizzato, come nella sommità dei poggi di Mosciano, e di San Martino alla palma, s'incontrano le rôcce calcaree commiste a conglomerazioni tenacissime di minute ghiaje, di corpi organici petrificati (*nummoliti*) esibenti vario colore, e formanti quella qualità di pietra che presso i nostri Architetti è comunemente designata col nome di *granitello di Mosciano ec.*, per distinguerla dagli ammassi di calcare analogo o congenere di Monte-ferrato sopra Prato, ch' è detto *granitone* o *serpentina*.

Finalmente la terza qualità di rôcce, o sia lo schisto marnoso, tramezza ed alterna per l' ordinario gli strati delle altre due qualità testè indicate, od anche le ricuopre; se pure talvolta, a seconda delle ubicazioni, non si modifica talmente da metamorfosarsi nel così detto *galestro*.

Posseggono una densità circoscritta fra 1,000475 e 1,000792, essendo quella dell'acqua distillata = 1,000000, alla temperatura di 22 del Termometro centig., e sotto l'ordinaria pressione barometrica (mm. 0,758).

Sono indifferenti verso le carte reattive di laccamuffa e di curcuma, ma ristabiliscono il color ceruleo della prima, qualora sia stata previamente arrossata con qualche acido debole, ed avvivano più o meno il color rosso delle tinture acquose sì di campeggio che di verzino.

Disciolgono con difficoltà od a stento il sapone, producendo una soluzione che, oltre di essere affatto opaca, tiene in sospensione molti fiocchi o stracci di oleato e stearato di calce, formatisi in sequela della mutua decomposizione che si suscita fra la base alcalina del sapone e i sali terrosi che l'acqua tiene disciolti. Tali acque si comportano nel modo stesso quando vi si fanno cadere alcune gocce di sapone disciolto nell'alcool: ma non però s'intorbidano nè s'inalbano, come fanno le vere acque selenitose, per l'affusione e miscela del solo alcool.

§ 19. L'acqua di calce le intorbida e le rende lattiginose, neutralizzandone il gas acido carbonico libero. Ed il precipitato che in allora si depone è dovuto non meno al carbonato calcareo, che in tal occasione producesi, che a quello preesistente; il quale cessa di esser solubile tosto che rimane

neutralizzato il fluido gasoso anzidetto che ne era il solvente. Cosiffatta proprietà è molto più scolpita nelle acque derivanti dalla parte sinistra dell' Arno, che in quelle provenienti dal lato opposto. Per il che le prime ritengono molto più tenacemente e diuturnamente che le seconde il gas acido carbonico libero. Io rinveniva tuttavia una notevole porzione di questo stesso gas in acqua proveniente dalla Carraja, quattro mesi e mezzo dopo di essere stata attinta dalla fonte, ed a malgrado che fosse contenuta in vaso aperto e non pieno; mentre all' opposto non ne rinveniva più veruna traccia nell' Acqua del Condotto reale posta in condizioni identiche.

Anche l' ammoniaca caustica induce intorbidamento in queste stesse acque; e ciò soprattutto perchè, neutralizzandone l' acido carbonico libero, annichila il mezzo per il quale i sali terrosi (carbonato di calce e carbonato di magnesia) vi sono tenuti in soluzione.

§ 20. Acidulate leggermente queste acque con acido nitrico, e quindi trattate con nitrato d' argento, s' inalbano immantinentemente, e danno un precipitato bianco fioccoso (cloruro d'argento), che, oltre ad assumere un color violaceo oscuro, stando esposto alla luce solare, si discioglie anche completamente nell'ammoniaca caustica, mentre all'opposto è insolubile negli acidi. Per le quali caratteristiche viene resa manifesta la presenza di cloruri.

§ 21. Versando nelle stesse acque, acidulate nel modo anzidetto, o pur con acido cloridrico, qualche goccia di cloruro di bario o di nitrato di barite, la trasparenza ne rimane turbata più o meno, e col tempo si depone una materia bianca affatto insolubile negli acidi; la quale essendo costituita da solfato di barite ci avverte dell'esistenza di solfati.

§ 22. Poche gocce d'ossalato d'ammoniaca fatte cadere sulle acque di che si tratta, vi producono, in capo a pochi istanti, forte intorbidamento e quindi precipitato; e il liquido superincombente, fatto chiaro mediante il riposo o pur filtrato, s'intorbida nuovamente in alcune, e torna a precipitare per l'addizione del piro–fosfato di soda misto a qualche goccia d'ammoniaca.

Dal primo di tali precipitati (che costituito è di ossalato calcareo) viene annunziata l'esistenza di sali a base di calce, non altrimenti che dal secondo (costituito da fosfato d'ammoniaca–magnesiano) è resa palese quella di sali a base di magnesia.

§ 23. Tutte quante queste acque di condotto, esposte all'azione del calore, s'intorbidano e si opacano più o meno quando sono fatte bollire. E qualora l'ebollizione siane protratta per modo, che il gas acido carbonico libero ne sia in totalità fugato, tanto il carbonato di calce che di magnesia, rimasti privi del loro naturale solvente, si depon-

gono sotto forma di precipitato granuloso; il quale aderendo alla parete interna dei vasi nei quali l'acqua viene bollita, vi produce un velo od intonaco di materia salino–terrosa, che rinnuovandosi e ripetendosi ad ogni volta dà luogo alla formazione della crosta tartarosa, da cui rimane tapezzata la interna superficie sì dei vasi culinarj che di altri nei quali l'acqua viene fatta bollire. E questa medesima deposizione di materie terrose ha luogo del pari, anche in assenza del calore, ma però lentamente, e senza apparente intorbidamento del liquido, bastando solo che l'acqua sia abbandonata all'evaporazione spontanea.

Al che è pur d'uopo di aggiungere, che, sebbene sotto il trattamento dell'ebollizione, tali acque depongano una quantità ben notevole di composti salino–terrosi, ne ritengono tuttavia altri, che non possono assumere lo stato di solido, se non allorachè, diminuita grandemente la massa del liquido, la proporzione loro sia divenuta talmente preponderante da non poterne rimaner disciolta.

§ 24. Di qui è che saggiando le acque in discorso, dopo ch'esse abbiano sostenuto lungamente il bollore, con alcuni dei reattivi già indicati, e segnatamente col nitrato d'argento, e col cloruro di bario, producesi in esse presso a poco il medesimo intorbidamento che prima di aver provato l'azione del calore. E il precipitato che da entrambi i prefati reattivi è occasionato, essendo insolubile negli acidi,

accenna pur' ora a cloruri e solfati (V. § 20 e 21). Così parimenti l'ossalato di ammoniaca che in quelle acque si affonde, dopo di averle cimentate per qualche tempo all' ebollizione, non lascia di produrre nuovamente in alcune intorbidamento e precipitato. Per il che si ha il criterio che la calce vi esiste in altra combinazione, oltre quella di carbonato. La qual medesima induzione ha luogo altresì rispetto alla magnesia, avvegnachè il liquido che ha subíto il trattamento testè riferito, filtrato, e tentato con piro–fosfato di soda ed ammoniaca, torna ad intorbidarsi più o meno in varie di quelle stesse acque. (V. § 22.)

§ 25. Or dai resultati delle esplorazioni analitiche fin qui istituite, col mezzo dei reattivi chimici, manifestamente apparisce, che i materiali più precipui contenuti nelle acque fatte subietto d'esame, sono la calce e la magnesia fra i corpi basici, gli acidi carbonico, solforico, ed il cloro fra quelli dotati di reazione acida. Altri poi se ne rinvengono, allorchè, evaporate quelle stesse acque in una certa quantità e fino a secchezza, se ne tratta con appropriati mestrui il respettivo residuo di materie salino–terrose: ove s'incontra la soda salificata in parte dall' acido solforico, ed in parte combinata allo stato di sodio col cloro; non altrimenti che fra i composti, che nella stessa massa residuale sono rimasti insolubili, si rinvengono in modo non equivoco tenuissime quantità di acido silicico, d' allu-

mina, d'ossido di ferro, di fosfato di calce ec. Finalmente sono in tali acque costantemente reperibili le vestigia di materie organiche.

§ 26. **Acque di pozzo.** — Voglionsi comprendere sotto questa medesima denominazione le acque sì dei pozzi dei privati che di quelli appartenenti al Comune, non esclusi gli artesiani. Le acque che se ne traggono presentano gli stessi caratteri fisici delle acque di condotto già descritte; avendo in comune con esse il difetto d'incrostare i vasi entro cui sono fatte bollire, od anche lungamente soggiornare. Nella qual prerogativa mostrandosi anche superiori, egli è forza, nel farne il confronto, di qualificarle come più difettose o peggiori. Abbiamo di ciò la conferma in vedere, che, facendole bollire, depongono in una proporzione maggiore il carbonato calcareo in un cogli altri materiali terrosi. E del pari più ricche in composti salini solubili, manifestano molto più sentita la loro reazione, quando vengono sottoposte alla medesima serie di esplorazioni e di saggi, che abbiamo istituti sulle acque di condotto. (V. § 17 e seg.)

§ 27. Altro difetto per il quale le acque dei pozzi di Firenze si rendono peggiori di quelle che ci vengono condotte dal di fuori, consiste nell'esser condite da maggior copia di materie organiche in via di decomposizione; materie che per loro propria indole non ponno non riuscire avverse alla salute di coloro, che di quelle acque si servono per

abituale bevanda. E ciò intendo di riferire specialmente ai pozzi esistenti in quelle parti della città, ove le cause dell'inquinamento del suolo furono e sono maggiori che altrove.

Sebbene gli organi dell'olfatto e del gusto stiano, quali sentinelle, vigilando a ciò, che nel corpo degli animali non vengano introdotti cibi o bevande da molestarne, non che offenderne la salute, pur nullameno la vigilanza dei prefati organi rimane elusa, quando alle alterazioni insorte nelle materie da degustarsi il sapore e l'odore non prendono parte. Se il palato fosse abile a discernere il grado di contaminazione, cui l'acqua dei nostri pozzi può andar soggetta, dipendentemente dalle cause già esposte, certo è che la gente la prenderebbe in orrore; ma pure insciente del guajo che vi sta nascosto, spesso taluno se ne giova, e non si astiene dall'usarne, se non allorchè, vedendo in quell'acqua formicolare gl'insetti, rimane cerziorato del pessimo stato della medesima.

Nè col dipingere le acque dei nostri pozzi in condizioni sì schifose e sì triste, io rappresento solamente un avvenimento qualche fiata possibile. Riepilogo l'istoria di fatti che sono comuni fra noi, e per conseguenza ben noti a tutti coloro, che avendo contatti colle persone del volgo, ed avendone perlustrate le abitazioni, hanno potuto essere testimoni di quanto vado ora dicendo. [1]

[1] Io me ne riporto a quelli fra i nostri Medici, ch'esercitando

§ 28. **Acque di cisterna.** — Avuto riguardo al limitato numero che Firenze ne possede, io potrei passare sotto silenzio i loro caratteri fisici, e le loro chimiche reazioni, senza tema che, per questa omissione, venga rotto il nesso delle cose che sono per esporre sì rispetto a tutte le altre acque attualmente in uso, che a quelle colle quali s'imprende a surrogarle. Pur tuttavia, per seguir l'ordine col quale mi sono proposto di trattare l'argomento, io dirò, che, mentre le acque piovane hanno su quelle di condotto e di pozzo il vantaggio di ben disciogliere il sapone, di prestarsi eccellentemente alla cottura di ogni sorta di legumi, e di non somministrare sedimento o deposito salino–terroso, sia per l'ebollizione protratta, sia per la lenta evaporazione spontanea, non sempre sono perfettamente limpide; e spesso anche hanno l'inconveniente d'imprimere negli organi del gusto una sensazione che se non è decisamente sgradevole, pure è diversa da quella che suole imprimervi l'acqua di pioggia, quando viene degustata appena caduta dalle nubi. (V. § 15.)

L'alterabilità, cui sì di leggieri l'acqua di cisterna è soggetta, è dovuta alla natura delle materie organiche che le acque di pioggia incontrano sulle tetta o su di altre superficie destinate a raccoglierle. (V. § 16.) Or quelle materie inzuppate

caritatevolmente il loro ministero presso le famiglie più povere della plebe, hanno meglio che altri l'opportunità di verificare il mio deposto.

e fatte pregne di liquido acquoso, ben lungi dal rimanere in quello stato d'impassibilità e d'inalterabilità, in che si mantengono fintanto che sono aride e secche, soggiacciono in quella vece a decomposizioni e metamorfosi diverse. Per il che, contratta affinità per l'ossigeno, ne tolgono all'acqua o tutto o in parte quello, che dessa medesima tiene occultato e condensato fra le proprie molecole, e che carpito aveva dall'ambiente nell'atto di discendere dalle nubi in terra: del qual fluido benefico una volta che l'acqua sia rimasta spogliata o depauperata, essa esce dalle condizioni ordinarie e normali. Acqua di tal fatta, che venga dagli animali ingerita, non più è omogenea ai loro organi digerenti, non più ne coadiuva le digestioni. Puossene addurre ad esempio l'acqua distillata, la quale, benchè resa immune da tutte quante le impurità che ordinariamente s'incontrano nelle comuni acque, pur tuttavia, entro il cavo dei vasi distillatorj, essendo rimasta intieramente disaereata, non più è atta a favorire i processi di chimificazione e di chilificazione. Se quindi si aggiunge, che l'assoluta mancanza di fluidi gasosi in acqua, la quale non abbia subìto l'azione di forte calore, implica necessariamente la condizione di tener disciolte delle materie, che, suscettibili di decomporsi spontaneamente, sono in uno stato di transizione continua, potrà ciascuno rendersi conto della proclività che hanno le acque di cisterna a viziare le loro proprietà fisiche, ogni qual volta non siano

sufficientemente aereate, o agitate e dibattute quanto è d'uopo, perchè possano recuperare dal fluido atmosferico l'ossigeno, di cui, per la presenza delle materie organiche, vengono incessantemente depauperate o spogliate.

§ 29. A far sì che le acque di cisterna abbiano i requisiti di buone e salubri, si richiedono tante e tali precauzioni, che sarebbe impossibile di tutte osservare con scrupolosa esattezza e costanza, qualora con sole acque di tal sorta si dovesse provvedere ai bisogni di una popolosa città. D'uopo è infatti, che nelle piogge le quali cadono a lunghi intervalli, ne vengano erogate le prime porzioni per dilavare le tetta; che l'acqua cadente sulla loro superficie, prima di scendere e di riunirsi nel cavo delle cisterne, abbia transitato per diversi recipienti di depurazione, aventi il cratere coperto di pietre silicee rotolate sull'alveo dei fiumi; e che questi stessi recipienti depuratorii siano di tanto in tanto spurgati dal sedimento limaccioso, che fra i ciottoli si depone: e meglio ancora sè, in questo tragitto, le acque venissero obbligate a passare per filtri costituiti da strati di sottilissima ghiaja, alternati con altri di grossa polvere di carbone. Se non che per questo mezzo venendo sottratta all'acqua, in un colle materie contaminatrici, anche una porzione di quei fluidi gasosi, che cotanto contribuiscono alla salubrità di essa, si richiede che sia nuovamente aereata, che è quanto dire agitata e di-

battuta per modo che possa riassumere dall'ambiente più o meno d'ossigeno, e condensarlo fra le proprie molecole; essendo indubitato che altrettanto migliore e salubre l'acqua riuscirà, quanto maggiore sarà il movimento in che è mantenuta per l'uso copioso e frequente che ne vien fatto.

§ 30. Sebbene le acque di cisterna siano quasi che indifferenti verso i sali baritici, e si rendano appena opaline col nitrato d'argento, pure s'intorbidano sensibilmente per l'affusione dell'ossalato d'ammoniaca; dimostrandoci, mercè di questa reazione, che non vanno esenti da combinazioni calcaree, senzachè se ne possa tutte le volte accagionare le opere murarie. Ed in fatti, in acqua di pioggia, che ricevuta su di antiche tetta, nella parte centrale di Firenze, era stata condotta per canali di latta in una conserva, costituita da una serie di ampli orci di terra cotta, comunicanti fra loro, io ho rinvenuto manifestamente la calce, in istato di carbonato, con tracce di solfato della stessa base. Dei quali composti non puossi attribuire la presenza se non alla polvere terrosa, sollevata per opera dei venti dalle piazze e dalle strade, e dai medesimi importata sulle tetta.

SEZIONE TERZA.

ANALISI QUANTITATIVA DELLE ACQUE, CHE ATTUALMENTE SONO A DISPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE DI FIRENZE.

§ 31. All' esposizione delle singole materie contenute in queste acque viene ora fatta succedere l' indicazione della quantità ponderabile, in cui ciascuna delle prime si contiene in un dato peso delle seconde; mercè di che perviensi a conoscere il rapporto ch' esiste fra le materie solute e la massa del liquido solvente.

È stata fatta la determinazione del peso dei materiali rinvenuti, prendendo ciascuno di essi individualmente, e riportandone la quota respettiva in appositi quadri sinottici; ove, contemplati poscia sotto il punto di vista delle relative loro affinità chimiche, vengono nuovamente esibiti nello stato di reciproca combinazione, e col nome dei composti che presuntivamente ne resultano. Nel qual sistema, quand' anche avvenisse che le mutue combinazioni chimiche delle singole materie rinvenute e valutate venissero interpetrate in modo alquanto diverso da quello nel quale attualmente lo sono, le cifre numeriche, con che vengono indicate le quantità dei respettivi loro componenti, rimangono

impassibili all' urto di qualsiasi innovazione o mutazione teorica, che nella scienza potesse esser portata. Il qual divisamento avendo io adottato, mi trovava nel debito di giustificare i resultati dell' analisi mediante una sommaria esposizione dei processi che ho tenuto.

§ 32. La quantità dell' acqua messa in esperimento per la valutazione dei materiali più precipui sì basici che ossici, non che degli alogeni facenti le veci di questi ultimi, è quella di 1 chilogrammo.[1] Ond' è che l' espressione di quantità normale, adottata nella descrizione sommaria delle operazioni analitiche, è riferibile sempre a questo peso: il quale dividendosi e suddividendosi in parti aliquote, che sono col medesimo in un rapporto semplice (e segnatamente decimale), si presta agevolmente all' indicazione di minime frazioni; col vantaggio altresì, che le cifre medesime, colle quali vengono espressi i resultati dell' analisi, rappresentando il contenuto per frazioni, le quali non sono che centesime, millesime parti ec. del peso rappresentato dal continente acqueo, possono essere enunciati in un modo generico, e come quantità che sono proporzionali fra loro.

§ 33. **Acqua di Montereggi.** — Dicemmo già come l' acqua, cui si assegna questa provenienza,[2] venga a Firenze importata per triplice ca-

[1] Esso equivale a Lib. 2, onc. 11, den. 8 e gr. 4,834.

[2] Intorno a ciò mi riserbo a fare alcune riflessioni, dopo che

nale, e come uno fra questi, sotto il nome di Condotto Reale, la distribuisca a diverse delle pubbliche fonti, tanto alla destra quanto alla sinistra parte dell'Arno (V. § 4.)

L' acqua formante il subietto delle valutazioni che sono per esporre, venne somministrata dalla fonte situata presso le logge di Mercato Nuovo; e le cifre, con che viene espressa la quota delle singole materie in essa rinvenute, sono riferibili non solo all'acqua delle altre fonti, alimentate dallo stesso Condotto Reale, ma a quella eziandio destinata pel servizio del Regio Arcispedale di Santa Maria Nuova, ed all'altra del *Condotto* denominato *dei particolari*, in quanto hanno a comune con quello Reale l'origine, derivando sì questi che quello dalla medesima conserva della Quercia. (V. § cit.)

Quest' acqua, attinta in un tempo in cui non erano cadute da parecchi giorni le piogge, si presenta perfettamente limpida; e la gravità specifica o la densità colla quale si annunzia è = 1,000 475, alla temperatura di 22 del Termometro centigr., sotto la pressione barometrica di mm. 0,758.

§ 34. *Valutazione della calce e della magnesia.* — È stata effettuata con duplice metodo, onde l'uno servisse di riprova e di conferma all'altro. Nel primo, tanto l'una quanto l'altra delle indi-

avremo preso cognizione della composizione quantitativa delle altre acque sorgive, introdotte in Firenze per appositi canali.

cate basi sono state valutate complessivamente, senza riguardo alla diversa qualità dei respettivi corpi salificanti, mentre nel secondo la valutazione n'è stata fatta distintamente sia per l'acido, sia per l'alogeno[1] che le neutralizza.

Acidificata con poche gocce d'acido nitrico la quantità normale dell'acqua in discorso, è stata fatta bollire in ampio matraccio, fino a che tutto quanto il gas acido carbonico ne rimanesse espulso; dopo di che è stata evaporata a mite calore, e colle debite cautele, in cassula di porcellana fino a secchezza. Riscaldatane poscia la massa residua, in bagno d'arena, onde fugarne completamente l'umidità, è stata fatta digerire nell'acido cloridrico, ov'è rimasta disciolta, ad eccezione di una tenue porzione che ne rappresenta l'acido silicico. Separatone per mezzo del filtro il liquore, n'è stato precipitato coll'ammoniaca caustica l'ossido di ferro con più o meno d'allumina ec. E nel liquido, nuovamente filtrato, venendo affuso l'ossalato d'ammoniaca in leggiero eccesso, n'è stata precipitata la calce allo stato d'ossalato calcareo. Separatone qui pure il liquore per lo stesso mezzo della filtrazione, vi è stato versato del fosfato di soda congiuntamente ad una certa quantità d'ammoniaca; per la cui reazione ha avuto luogo nuovo intorbidamento con leggiero precipitato, dovuto alla formazione del fosfato ammoniaco-magnesiano.

[1] (Il Cloro.)

Il primo di questi sali (l'ossalato di calce) cautamente calcinato, e ridotto in carbonato calcareo, rappresenta la totalità della calce, che nelle diverse sue combinazioni saline si contiene nell' acqua. Il peso del carbonato di calce, per cotal modo ottenuto, fu di milligrammi 197,29; ove la base stando all' acido carbonico salificante nel rapporto di 56,00 : 44,00 su 100 di sale, si ha per la proporzione che segue:

$$100,00 : 56,00 :: 197,29 : x = 110,48:$$

cosicchè in 1 chilogrammo dell' acqua presa in esame, la quantità totale della CALCE è milligrammi 110,48.

§ 35. Il secondo dei divisati sali (il fosfato d' ammoniaca e magnesia), fortemente arroventato in crogiuolo di platino, e trasformato in pirofosfato magnesico, ci porge il mezzo di conoscere la quantità della magnesia, che in vario modo combinata si contiene in un peso dato d' acqua: avvengachè pei resultati dell' analisi ci è noto, che in 100 parti in peso del predetto sale, convenientemente calcinato, se ne contengono 36,31 di magnesia. Ora essendo nel peso di milligrammi 34,32 il pirofosfato di magnesia, in che il prefato sal doppio venne ridotto per la calcinazione, la quantità totale della MAGNESIA contenuta in 1 chilogrammo d'acqua (stabilendo la proporzione come sopra), è milligrammi 12,46.

§ 36. *Valutazione della calce e della magnesia salificate dall' acido carbonico.* — Per determinare la quota, in che tanto la calce quanto la magnesia sono salificate dall' acido carbonico, nell' acqua in discorso, n' è stata esposta a protratta ebollizione la quantità normale, all' oggetto di espellerne tutto quanto l'acido carbonico libero, e così obbligare la porzione delle suindicate basi, salificate da questo stesso acido, a deporsi nello stato di carbonato neutro. Se non che, per evitare il caso, che simultaneamente coi ridetti sali si deponga più o meno di solfato di calce, è stata praticata la cautela, durante l' ebollizione, di mantenere costantemente eguale il volume del liquido messo in esperimento, mediante l' addizione di acqua distillata, fatta a più riprese, in surrogazione di quella che per l' evaporazione ne andava perduta.

Il precipitato o deposito di questi due carbonati di calce e di magnesia è stato contrassegnato colla lettera A, ed il liquido filtrato, riunito a quello dei lavacri dello stesso precipitato, è stato distinto con B.

Quindi, per isolare l' una dall' altra la calce e la magnesia, formanti nel loro insieme il precipitato A, n' è stata operata la dissoluzione nell' acido cloridrico diluto; e neutralizzatone il liquore con ammoniaca caustica, n' è stata precipitata la calce coll' ossalato ammonico. L' ossalato di calce resultante, separato dal liquido per mezzo del filtro, la-

vato debitamente, e prosciugato, è stato decomposto, e trasformato in carbonato calcareo nel modo stesso che fu indicato poc' anzi (V. § 34). Questo carbonato di calce, reso ben secco, ha dato il peso di milligrammi 175,00; ove, in forza delle proporzioni stabilite poc' anzi fra l' acido e la base (V. § cit.), la quantità della CALCE salificata dall' acido carbonico, in 1 chilogrammo d' acqua è milligrammi 98,00.

§ 37. Eliminata la calce dalla ridetta soluzione cloridrica del precipitato A, vi rimane disciolta la magnesia; la quale venendo precipitata allo stato di fosfato ammoniaco–magnesiano, e poscia ridotta a pirofosfato magnesiaco, mediante la calcinazione (V. § 35), ha pesato milligrammi 2,04. Dal qual peso dedotto quello della base, in conformità di ciò che fu detto al § cit., la MAGNESIA salificata dall' acido carbonico, in 1 chilogrammo d'acqua, è milligrammi 0,74.

§ 38. *Valutazione della calce e della magnesia non combinate coll' acido carbonico.* — Stantechè la sola porzione della calce e della magnesia salificate dall' acido carbonico viene deposta dall' acqua cimentata a lunga ebollizione, ogni qualvolta abbiasi cura di mantenerne eguale il volume primitivo, mediante l' addizione di acqua distillata, in sostituzione a quella che di mano in mano si volatilizza sotto forma vaporosa (V. § 36), rimane da de-

terminarsi l'altra porzione tanto della calce quanto della magnesia, che in soluzione esistono nel liquido contrassegnato colla lettera B.

Fu di entrambe le ridette basi eseguita la valutazione, facendo ricorso ai mezzi indicati più sopra (V. §§ 36 e 37); e per 1 chilogrammo d'acqua i resultati portano, esser la CALCE = milligrammi 12,48, e la MAGNESIA = milligrammi 11,72. Le quali stanno a rappresentare, la prima il solfato di calce, e la seconda il cloruro di magnesio.

§ 39. *Valutazione della soda.* — È stata fatta bollire in ampio matraccio la quantità normale dell' acqua in discorso, fino a che ridotta, per la evaporazione, a circa due terzi del primitivo suo volume, si fosse spogliata di tutto quanto l' acido carbonico. Vi è stato affuso un eccesso di acqua di barite, per farne precipitare l'acido solforico e la calce da esso salificata, non che la magnesia ivi esistente allo stato di cloruro magnesiaco. Filtratone poscia il liquore, n' è stato eliminato l'eccesso della barite, precipitandola con carbonato d' ammoniaca. Ed il liquido, filtrato nuovamente, è stato evaporato, disseccato, e calcinato. Il residuo della calcinazione ha esibito tracce appena sensibili di soda in stato di cloruro di sodio.

§ 40. *Valutazione dell' acido solforico anidro.* La proporzione dell' acido solforico, che allo stato

anidro esiste combinato colle basi nell'acqua di che si tratta, è stata determinata, acidulandone la quantità normale con acido nitrico, ed affondendovi dipoi una soluzione di cloruro di bario alquanto in eccesso. Il solfato di barite, che sotto forma di precipitato si produce, in sequela della decomposizione provocata dal prefato reattivo su i solfati, è stato separato, mediante il filtro, dal liquido superincombente. Lavato quindi ripetutamente, e disseccato, ha esibito il peso di milligrammi 52. Ora essendo = 34,293 l' acido solforico che si contiene in 100 parti in peso di solfato di barite, ottiensi per il calcolo, che, in 1 chilogrammo dell' acqua presa in esame, l' ACIDO SOLFORICO ANIDRO salificato dalle basi è milligrammi 17,83. Questo peso corrisponde a quello della calce rimasta in soluzione nel liquido, dopo aver sostenuto l' ebollizione, e forma con essa il solfato di calce. (V. § 38.)

§ 41. *Valutazione del cloro.* La proporzione di quest' alogeno fu determinata, versando del nitrato d' argento, alquanto in eccesso, nella quantità normale di acqua previamente acidulata con acido nitrico. Il cloruro d' argento, che per la reazione producesi, e che sotto forma di coaguli caseosi si precipita, separato mediante il filtro, lavato, disseccato, e fuso al calor rosso nascente, ha pesato milligrammi 40. Or poichè in 100 parti di questo

composto il cloro figura per una quantità = 24,72, così nel ridetto peso di cloruro argentico, somministrato da 1 chilogrammo d'acqua, il CLORO ammonta a milligrammi 9,89.

Da questo alogeno è neutralizzata la magnesia, che allo stato di cloruro di magnesio rimane in soluzione nell' acqua, dopo che questa ha provato l' ebollizione. (V. §§ 37 e 38.)

§ 42. *Valutazione dell' acido carbonico salificato dalle basi*. Si deduce la quantità di quest' acido gasoso da quella delle basi, che sono da esso salificate (e tali sono la calce e la magnesia). (V. §§ 36 e 37); o sivvero si desume dal peso dei carbonati che resultano dalla reciproca combinazione del primo colle seconde. Il calcolo per questa valutazione è fondato su i pesi equivalenti correspettivi; i quali sono per l' acido carbonico (= 27,50); per la calce (= 35,00); e per la magnesia (= 25,814). Così si trova che l' acido carbonico combinato, allo stato di sale neutro, colla prima di tali basi è milligrammi 77,00, e colla seconda milligrammi 0,77.

L' altra quantità di gas acido carbonico, che nell' acqua esiste condensato senza combinazione colle basi, od in stato di libertà, è lasciata indeterminata, perchè soggetta a continue varianti, dipendentemente dalla temperatura, dallo stato di mobilità o di quiescenza in cui l' acqua è tenuta, non che da moltissime altre circostanze.

§ 43. *Valutazione della massa totale dei materiali fissi.* — È stata evaporata l'acqua a mite calore, e nella quantità normale, entro una cassula d'argento, ov' era fatta cadere a piccole riprese, e proporzionalmente alla porzione che di mano in mano n'era messa in vapore. Concentrato il liquido fino alla rimanenza di circa la decima parte, n'è stata completata l'evaporazione fino a secchezza, al calore di un bagno d'acqua salata e bollente; dopo di che la cassula col suo contenuto, essendo stata pesata, fu esposta nuovamente al calore (ma tale però che, procurato con un bagno di olio, non oltrepassasse i 150 gradi del Termometro centigr.). Fu mantenuta sotto l'influenza di questa temperatura fino a che, riportata per varie volte di seguito sulla bilancia, avesse cessato di andar soggetta ad ulteriore diminuzione di peso. Una volta che questo era stato reso stazionario, bastava di aver la nozione di quanto la cassula pesava nello stato di vacuità, perchè se ne potesse determinare, per differenza, il peso del contenuto, e così avere la quota dei materiali salino-terrosi o fissi, che nell'acqua si contengono. Presa la media proporzionale del peso ottenuto da tre esperienze, questo ne fu di milligrammi 290 in 1 chilogrammo d'acqua.

Nella massa di questo residuo salino-terroso, che ci viene somministrato dall'acqua evaporata fino a secchezza, si rinvengono, oltre i materiali già enumerati, e quantitativamente valutati, si rin-

vengono, dico, altre sostanze, le quali, sebbene siano in quantità talmente esigue da non essere apprezzabili, se non al dirimpetto di una gran quantità di liquido solvente, pur nullameno sono sensibili ai mezzi d' investigazione che la scienza possiede. Tali materiali sono l' acido silicico con tracce di allumina, di ossido di ferro, di fosfato calcareo, e di materie organiche, che abbiamo valutato complessivamente, riportandole nel quadro sinottico sotto la medesima rubrica.

La quota dell' insieme di questi materiali viene desunta dalla differenza che passa fra il peso del residuo salino–terroso anzidetto (290) e quello resultante dalla somma dei singoli pesi delle materie, valutate ciascuna separatamente (223,81). (V. §§ 35 fino a 43.) La differenza di milligrammi 66,19 esprime il peso complessivo dell' acido silicico, dell' ossido di ferro, delle materie organiche ec.

$$290,00 - 223,81 = 66,19.$$

§ 44. Si verifica l'esistenza dell' acido silicico nell'acqua del Condotto Reale, acidulandone una porzione con acido nitrico, e facendola bollire, ond'espellerne la totalità dell' acido carbonico. (V. § 34.) Si evapora il liquore, fino a completa secchezza, e colle debite cautele, entro cassula di porcellana: quindi sul residuo si versa dell' acido cloridrico diluto, il quale disciogliendone la calce, la magne-

sia ec., ne lascia indisciolto e riunito al fondo del vaso l' acido silicico sotto forma polverulenta.

Nella stessa soluzione cloridrica testè mentovata si rinviene la presenza dell' ossido di ferro, affondendovi qualche goccia di ferro–cianuro di potassio; non altrimenti che si rinviene l' allumina, precipitandola in un coll' ossido di ferro dalla soluzione cloridrica anzidetta, mediante l' affusione di un eccesso d' ammoniaca caustica. (V. § cit.) Ed il precipitato che n' è prodotto, separato col filtro, e digerito in una lissivia di potassa caustica, cede a quest' alcali l' allumina (sempre chè dessa sia stata precipitata di recente, o venga mantenuta nello stato megmoso o gelatinoso nel quale trovasi quando si precipita). Dopo di ciò non rimane che evaporare a secchezza la soluzione alcalina che ne resulta, per far sì che l' allumina rimasta indisciolta, possa, mediante le lozioni acquose, essere intieramente separata dalla potassa.

Si dimostra finalmente l' esistenza delle materie organiche, esponendo ad un calore gradualmente crescente il residuo salino–terroso somministrato dall' acqua evaporata fino a secchezza nel modo che già indicammo; avvengachè la massa di esso assume un colore alquanto più cupo in forza della torrefazione, cui soggiacciono le particelle delle ridette sostanze organiche, che vi sono disseminate e nascoste; si fa scura e quasi nera, quando il calore è giunto a tale, da operare la carbonizza-

zione delle medesime; torna in fine a farsi incolora o bianco-perlata, quando, per il calore crescente e protratto, le sostanze testè rammentate abbiano subìto l' incinerazione.

§ 45. Combinando reciprocamente, ed in ordine alle respettive loro affinità chimiche, le singole materie, di cui abbiamo individualmente determinato la quota, se ne ha per resultato:

1° Che porzione sì della calce che della magnesia, combinate coll' acido carbonico, formano i carbonati di queste due basi; i quali, trovandosi in contatto di un eccesso di questo stesso acido esente da combinazione, o libero, se ne appropriano un secondo equivalente, e così si costituiscono in carbonati bi-acidi o bicarbonati. (*)

2° Che altra porzione della calce venendo salificata dall' acido solforico, e porzione della magnesia (in stato di magnesio) venendo neutralizzata

---

(*) NB. *Dietro ciò si comprende bene, che, volendo rappresentare il vero stato, nel quale sì la calce che la magnesia salificate dall'acido carbonico esistono disciolte nell'acqua, è necessario di duplicare la cifra, con che nella Tavola sinottica ne viene espressa la quantità dell' acido correspettivo. Mercè di che i* carbonati di calce e di magnesia, *addizionati di 1 equivalente d'* acido carbonico, *e trasformati in* bi-carbonati, *elevano la loro cifra, il primo da milligrammi 175,00 a 252,00, e il secondo da milligrammi 1,51 a 2,28. (V. la Tavola che segue a pag. 67.)*

dal cloro, formano la prima il solfato di calce, e la seconda il cloruro magnesico. (*)

3° Che finalmente combinato col cloro trovasi anche il sodio, formando con esso il cloruro sodico.

(*) NB. *Egli è pure da notarsi, rispetto alla valutazione data alla quantità totale della magnesia, che la porzione di essa, esistente entro l' acqua in stato di cloruro di magnesio, diminuisce di peso di tanto quanto è l' ossigeno, di cui abbisogna per basificare il proprio radicale* (il magnesio). *Laonde, prelevata dalla totalità della* magnesia *(milligr. 12,46)* (V. § 35) *la quantità che n'è salificata dall'acido carbonico* (V. § 37), *la rimanente porzione di milligrammi 11,72 ridotta* a magnesio, *diminuendo in peso di 38,74 per 100, si residua a milligrammi 7,10, e forma col cloro* il cloruro di magnesio. (V. §§ 38,41, *e la Tav. che segue.*) *E questi medesimi riflessi militano egualmente per la soda, che nello stato di* sodio *esiste combinata col cloro, formando con esso il* cloruro di sodio.

Cosiffatte avvertenze sono riferibili a tutte le altre acque, nelle quali le combinazioni delle basi sì terrose che alcaline si presentano, le prime allo stato di bicarbonati, *e le seconde in quello di* cloruri.

COMPOSIZIONE QUANTITATIVA DELL' ACQUA DI MONTEREGGI IMPORTATA IN FIRENZE [1]

Dal **Condotto reale**, da cui sono alimentate le fonti pubbliche che appresso: — Le due denominate dell'Assunta nei camaldoli di San Lorenzo — l'altra del monumento marmoreo sulla piazza della Basilica dello stesso nome — quella del Nettuno in Piazza del Granduca (di cui il rifiuto si versa dai due delfini situati al lato sinistro del Palazzo pretorio) — la fonte del primo cortile di Palazzo vecchio — quella delle Logge del grano — delle Logge di Mercato nuovo — l'altra a piè della statua al principio di Via Borgo S. Jacopo — quella finalmente della nicchia di marmo sulla fine della medesima strada, disceso il ponte a Sa Trinita; [2]

Dal **Condotto** destinato al servizio del R. Arcispedale di S. Maria Nuova (V. § 4), non che del Manicomio di Bonifazio;

Dal **Condotto** denominato dei **Particolari**, da cui sono alimentate le due fonti pubbliche della Piazza della SS. Annunziata, non che altre dei palazzi, giardini ec. spettanti a privati cittadini. (V. § cit.)

In 1 chilogrammo, o sia in 1000 grammi d'Acqua														*e in 10 libbre toscane*			
Calce.	Magnesia.	Magnesio.	Acido carbonico salificato.	Acido solforico.	Cloro.	Acido carbonico libero e altri gas	Acido silicico, ALLUMINA, OSSIDO DI FERRO, FOSFATO DI CALCE e materie organiche.	Veicolo acquoso.	Sali ed altri composti resultanti dalla combinazione chimica delle sostanze che gli precedono	Grammi.	Decigrammi.	Centigrammi.	Milligrammi.	Libbre.	Once.	Danari.	Grani.
Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Grammi.									
98,00	—	—	77,00	—	—	—	—	—	Carbonato di calce.	0	1	7	5,00	—	—	—	12,092
—	0,74	—	0,77	—	—	—	—	—	Carbonato di magnesia . . .	0	0	0	1,51	—	—	—	0,104
12,48	—	—	—	17,83	—	—	—	—	Solfato di calce anidro. . .	0	0	3	0,31	—	—	—	2,076
—	—	7,10 [3]	—	—	9,89	—	—	—	Cloruro di magnesio. . . .	0	0	1	6,99	—	—	—	1,160
—	—	—	—	—	—	Quantità indeterm.	—	—	. . . .	—	—	—	—	—	—	—	— —
—	—	—	—	—	—	—	66,19	—	. . . .	—	—	6	6,19	—	—	—	4,560
—	—	—	—	—	—	—	—	999,710	. . . .	999	7	1	0	9	11	23	4,008
110,48	0,74	7,10	77,77	17,83	9,89	—	66,19	999,710		1000	—	—	—	10	—	—	—

[1] Differente da quella di Montereggi propriamente detta. (V. §§ 52, 53, 54, 56, 57 e 58.)

[2] Ogni rimanente porzione alimenta, insieme con acqua d'altre provenienze, varie delle fonti dei RR. Giardini di Boboli.

[3] Con sodio ec.

§ 46. **Acqua di Carraja.** — Il canale sotterraneo, per il quale l'acqua di questa provenienza viene condotta in Firenze, è unico. Introdotto nel suolo urbano, per la porta di S. Miniato al Monte, si distribuisce non solo nella porzione di città che corrisponde a questo lato, ma traversando l'Arno, come fa il Condotto reale, si reca eziandio nell'altra porzione della medesima situata nel lato opposto. (V. § 3.)

Il campione preso a subietto delle indagini occorse per la valutazione dei singoli materiali, ch' in questa stessa acqua di Carraja si contengono, fu attinto dalla fonte della piazza di Santa Croce. Ed i processi a tal uopo adoperati furono quelli medesimi, di che è stato fatto parola nelle esplorazioni quantitative dell'Acqua di Montereggi. (V. §§ 34 a 44.)

§ 47. L' acqua di Carraja possede una gravità specifica = 1,000792, e somministra, mediante l'evaporazione condotta a completa secchezza, una quantità di residuo salino-terroso, di cui il peso oscilla fra grammi 0,545 e 0,550 per ciascun chilogrammo di liquido. Molto più ricca in gas acido carbonico libero di quella di Montereggi, lo è conseguentemente anche in carbonati terrosi : ma ne differisce eziandio per ciò che, essendo esente da solfato a base di calce, contiene in quella vece solfato a base di soda.

E quest' assenza o totale mancanza del solfato calcareo è per l' acqua di Carraja il più bel requi-

sito. I sali solubili di barite v' inducono manifesto intorbidamento sì prima che dopo aver essa lungamente bollito. Ma qualora l' ebollizione ne sia stata cautamente eseguita, e sufficentemente protratta, l' ossalato d'ammoniaca non ne turba menomamente la trasparenza, a malgrado che ne sia stato mantenuto costante il livello, sia per l' immissione di una corrente di vapore acquoso, sia per l' iterata addizione di piccole porzioni d' acqua distillata, in sostituzione di quella che, in bollendo, di mano in mano si dissipa, sotto forma vaporosa. A quale dunque dei solfati, se escluso è quello a base di calce, dovrassi attribuire la reazione spiegata dai sali baritici sull' acqua in discorso? Non al solfato di magnesia, per quanto ne sia resa compatibile la coesistenza cogli altri sali, attesochè appena si rinvengono le tracce della magnesia nell' acqua, che, avendo sostenuto a lungo l' ebollizione, sia rimasta priva intieramente d' acido carbonico. La reazione manifestata dai sali baritici è dovuta al solfato di soda, di cui si rinviene la base insieme col cloruro di sodio, sottoponendo quest' acqua allo stesso trattamento che fu indicato per l' acqua di Montereggi al § 39; non altrimenti che nel sedimento che l' acqua di Carraja depone, in sequela della ebollizione ben condotta, si rinviene la magnesia allo stato di carbonato magnesico.

Il quadro che segue ci presenta la composizione dell' acqua, di che ora si tratta.

COMPOSIZIONE QUANTITATIVA DELL' ACQUA DI CARRAJA;

Da cui sono alimentate le fonti pubbliche che appresso: — Quella situata presso la porta di San Miniato al Monte — l'altra della piazzetta de' Mozzi su i Renai — la fonte della piazza di Santa Croce — quella del Mascherone di facciata del R. Palazzo de' Pitti.[1]

In 1 chilogrammo, o sia in 1000 grammi d' Acqua																*e in 10 libbre toscane*			
Calce.	Magnesia.	Soda.	Sodio.	Magnesio.	Acido carbonico salificato.	Acido solforico.	Cloro.	Acido carbonico libero e altri gas.	Acido silicico, ALLUMINA, OSSIDO DI FERRO, FOSFATO DI CALCE e materie organiche.	Veicolo acquoso.	Sali ed altri composti resultanti dalla combinazione chimica delle sostanze che gli precedono.	Grammi.	Decigrammi.	Centigrammi.	Milligrammi.	Libbre.	Once.	Danari.	Grani.
Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Grammi.									
137,76	—	—	—	—	108,24	—	—	—	—	—	Carbonato di calce.	0	2	4	6	—	—	—	16,907
—	21,78	—	—	—	23,22	—	—	—	—	—	Carbonato di magnesia . .	0	0	4	5	—	—	—	3,058
—	—	34,04	—	—	—	43,96	—	—	—	—	Solfato di soda anidro. . .	0	0	7	8	—	—	—	5,374
—	—	—	12,54	—	—	—	19,36	—	—	—	Cloruro di sodio.	0	0	3	1,90	—	—	—	2,198
—	—	—	—	17,86	—	—	50,00	—	—	—	Cloruro di magnesio . . .	0	0	6	7,86	—	—	—	4,682
—	—	—	—	—	—	—	—	Quantità indeterm.	—	—	. . . .	—	—	—	—	—	—	—	— —
—	—	—	—	—	—	—	—	—	79,24	—	. . . .	0	0	7	9,24	—	—	—	5,475
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	999,452	. . . .	999	4	5	2	9	11	22	10,216
137,76	21,78	34,04	12,54	17,86	131,46	43,96	69,36	—	79,24	999,452		1000	—	—	—	10	—	—	— —

[1] Altra tenue porzione di quest'acqua si versa nei RR. Giardini di Boboli. (V. pag. 13, n. 1.)

§ 48. **Acqua di Colombaja.** — Dall' acqua di questa provenienza sono alimentate le così dette *Fonticine*, a breve distanza dalla Porta Romana. La porzione eccedente, e che per trabocco si versa dal cavo che la raccoglie, introdotta in Firenze per canale sotterraneo, alimenta una sola fonte pubblica; e tale si è quella situata lateralmente all'imbasamento del fianco destro [1] del R. Palazzo de' Pitti, dopo aver sovvenuto alcune delle fonti dei RR. Giardini di Boboli. (V. § 4.)

Quest' acqua ordinariamente limpida ha una gravità specifica = 1,000792, alla temperatura di 22 del Termometro centigr., sotto la pressione barometrica di mm. 0,758, ed evaporata a completa secchezza, somministra un residuo di materie salino–terrose, di cui il peso medio è di grammi 0,482, per 1 chilogrammo di liquido. Sebbene però contenga molto meno di carbonato calcareo, delle altre acque sorgive condotte in Firenze, è d' altronde esente pur essa da solfato di calce, e contiene in quella vece del solfato di soda con cloruro di sodio. Il quadro che segue ce ne presenta la chimica costituzione.

[1] Tale cioè rispetto all' osservatore.

COMPOSIZIONE QUANTITATIVA DELL' ACQUA DI COLOMBAJA.

In 1 chilogrammo, o sia in 1000 grammi d' Acqua																*e in 10 libbre toscane*			
Calce.	Magnesia.	Soda.	Magnesio.	Sodio.	Acido carbonico salificato.	Acido solforico.	Cloro.	Acido carbonico libero.	Acido silicico, ALLUMINA, OSSIDO DI FERRO, e materie organiche.	Veicolo acquoso.	Sali ed altri composti resultanti dalla combinazione chimica delle sostanze che gli precedono.	Grammi.	Decigrammi.	Centigrammi.	Milligrammi.	Libbre.	Once.	Danari.	Grani.
Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Grammi.									
33,60	—	—	—	—	26,40	—	—	—	—	—	Carbonato di calce. . .	0	0	6	0	—	—	—	4,132
—	20,32	—	—	—	21,64	—	—	—	—	—	Carbonato di magnesia .	0	0	4	1,96	—	—	—	2,890
—	—	35,054	—	—	—	43,894	—	—	—	—	Solfato di soda anidro	0	0	7	8,948	—	—	—	3,455
—	—	—	17,82	—	—	—	49,86	—	—	—	Cloruro di magnesio. .	0	0	6	7,680	—	—	—	4,661
—	—	—	—	26,192	—	—	43,100	—	—	—	Cloruro di sodio. [1] . .	0	0	6	9,292	—	—	—	4,783
—	—	—	—	—	—	—	—	Quantità indeterm.	—	—	. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	162,52	—	. . . .	0	1	6	2.52	—	—	—	11,216
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	999.519,6	. . . .	999	5	1	9,60	9	11	22	14,863
33,60	20,32	35,054	17,82	26,192	48,04	43,894	92,960	—	162,52	999,519,6		1000	—	—	—	10	—	—	— —

[1] Con tracce di cloruro di potassio

§ 49. *Colpo d'occhio sulle acque sorgive condotte in Firenze.* — Ora che, mediante i resultati dell' analisi chimica, ci siamo procurata la nozione della natura e indole delle varie acque sorgive, che alimentano le fonti pubbliche di Firenze, io stimo di non dovere differire più oltre la manifestazione delle cause, onde sono prodotte varie particolarità, che da alcune di queste acque ci vengono presentate. Lo che è in adempimento della promessa da me fatta, allorachè, ubicando di quelle stesse acque l'origine, io avvisava che di quelle segnatamente del Condotto reale si dovesse prendere in esame l'itinerario. (V. pag. 13. not. 3, e pag. 53, not. 2.)

È comune la credenza presso gli abitanti di Firenze, che l'acqua derivata dalle colline adiacenti alla destra sponda dell' Arno sia di qualità inferiore a quella che ci è recata dal lato opposto. Di qui è che in bocca di tutti è il detto, esser l'acqua delle fonti alimentate dalla prima delle suindicate qualità (come per esempio quella delle fonti di Santa Croce, della piazzetta dei Mozzi ec. V. § 3), migliore di quella delle fonti delle logge di Mercato nuovo, di Borgo Sant' Iacopo, ec. che sono alimentate dal Condotto reale. (V. § 4.) La qual opinione però è manifestamente contradetta dai resultati analitici, avvengachè basta di raffrontare sì la gravità specifica, come la massa del residuo salino-terroso, che dalle due divisate categorie di acqua respettivamente si ottiene, per dovere scendere ad una con-

clusione diametralmente opposta alla popolare sentenza. Laonde se ci venisse indirizzato il quesito, quale delle due qualità di acqua converrebbe meglio o sarebbe la meno disadatta, sia per gli usi di uno Stabilimento balneario, di una Distillería, di una Tintoría, di una Fabbrica di sapone, e simili, sia per la produzione del vapore da impiegarsi come potenza motrice di macchine opificiarie, di locomotive ec., certo è che non si esiterebbe un momento ad accordare la preferenza all' acqua delle logge di Mercato nuovo su quella di Santa Croce, non che alle acque delle due fonti di Borgo Sant' Iacopo, su quella della piazzetta de' Mozzi.[1]

§ 50. Pur tuttavia una gran parte di vero

[1] È la gente nella medesima illusione rispetto all'*Acqua* detta *del Menabuoni*, piccola scaturigine del R. Giardino di Boboli, la quale io ho udito encomiare come la migliore di quante altre acque sorgive Firenze possede (V. pag. 15 not.). Questa reputazione di migliore, ed i pregi che le vengono assegnati rimangono smentiti dai resultati dell'analisi chimica; avvegnachè per mezzo di questi, l' acqua in discorso è qualificata non solo come peggiore di tutte le altre sorgive che fino a qui furono introdotte in Firenze, ma come tale eziandio, che molto si ravvicina a quelle dei nostri pozzi urbani. Ricca quasi al pari di queste di materiali estranei, contiene ragguardevole quantità di composti deliquescenti, e non va esente da solfato calcareo.

Al contrario l'*Acqua di Merlaja* (così denominata dalla sua provenienza, (V. § 4) e che dopo di aver supplito a varj servizj nel R. Palazzo dei Pitti, si versa in varie delle vasche di Boboli, ad onta che si mostri molto ricca in sali terrosi, imita d'altronde le acque di Carraja e Colombaja (V. §§ 46 e 48), in quanto è com' esse sprovvista di solfato calcareo, ed è in quella vece condita da notabile quantità di solfato di soda. Ha una gravità specifica = 1,001029, a 22 Term. centigr. sotto l' ordinaria pressione barometrica. S' intor-

nella popolare opinione rimane, semprechè la preminenza, che per tradizione generalmente si accorda all' acqua di Santa Croce, ed alle altre aventi a comune con essa la derivazione, ne prenda di mira l' uso igienico anzichè quello tecnologico. Ed a giustificazione appunto di quanto ora io sostengo, piacemi di far rilevare come le or divisate acque, provenienti dal promontorio della Carraia, abbiano dei requisiti pei quali, a malgrado della prevalenza con che in esse figurano i materiali salino–terrosi, meritano di essere anteposte a quelle del Condotto reale, sì per la comune bevanda come per gli usi culinarj.

Le acque della fonte di Santa Croce, ed altre aventi derivazione identica, oltre di essere molto più ricche in gas acido carbonico libero, sono anche affatto prive di solfato calcareo (V. § 47); prerogative sì l' una come l' altra, che, sotto il rapporto igienico, meritano, per vero dire, di esser tenute in molto conto.

§ 51. Ma quale interpetrazione vorrassi dare alle anomalie che l' acqua del Condotto reale ci presenta, sapendosi, per confessione di chi vigila alla

bida fortemente per l' ebollizione, e contiene per ogni chilogrammo fino a 670 milligrammi di materie salino–terrose.

Non avendo avuto occasione di esaminare l'acqua sorgiva, che dal Poggio Imperiale è condotta nel Forte di Belvedere, e nel Casino di delizia, denominato *il Cavaliere,* (V. § 4) ignoro quale ne sia la composizione, e per conseguenza i rapporti che tiene colle altre acque sorgive, da cui sono alimentate le pubbliche fonti di Firenze.

manutensione del medesimo, che dessa, a malgrado di essere la più povera in materiali calcarei, a confronto delle altre acque sorgive condotte in Firenze,[1] è la più proclive a farne la deposizione?... cosicchè, mediante gl'incrostamenti tartarosi che produce, presto giunge ad occludere, non che a diminuire il lume dei canali pei quali transita, e fassi causa di gravi dispendj per la manutensione dei medesimi?

E come parimente vorremo renderci conto di altro fenomeno, che l'acqua del Condotto reale ci presenta, quello io voglio dire della costante coincidenza della turbata sua limpidità col turbamento occasionato dalle piogge nelle acque del Mugnone?

§ 52. Per risalire alle cause, donde cotali particolarità vengono occasionate, è necessario di seguire l'itinerario fatto dall'acqua di che si tratta, dalla prima sua origine fino al serbatojo ove si raccoglie, o sia alla così detta conserva della *Quercia*. (V. § 4.) Mercè delle quali indagini rendesi palese l'illusione, in cui è la popolazione di Firenze, credendo di bevere l'acqua scaturiente dai fianchi di Montereggi, mentre beve l'acqua del Mugnone.

Seguendo passo a passo la linea percorsa dal canale sotterraneo, mercè del quale viene somministrata l'acqua al prefato serbatojo della *Quercia*, tanto esso quanto la galleria murata che

[1] La massa dei materiali salino-terrosi dell'acqua del Condotto reale supera di ben poco la metà del peso di quelli contenuti nelle acque provenienti dalla sinistra sponda dell'Arno. (V. § 43.)

lo nasconde, si estendono fino sotto alla pescaja del Mugnone, denominata il *Serrone del Vespajo;* al di là del qual punto non si rinviene traccia veruna di continuazione dello stesso canale nè coperto nè aperto; sebbene la sorgente dell' acqua in quistione sia di là distante circa tre miglia, e segnatamente lo sia in quel lato di Montereggi, che forma il versante di sinistra nel sottoposto bacino del Mugnone. Colà riunite le acque delle diverse polle, in apposito canale aperto, mettono in moto, nel discendere, le ruote di dodici mulini, passando dalla serra dell'uno a quella dell' altro, ad intervalli misurati, e facendoli alternativamente funzionare, prima di giungere al ponte della *Querciola*: da dove, per un ampio condotto aperto lastricato, e con pareti murate, si scaricano nel Mugnone. Mescolandosi frattanto coll' altra acqua che ivi incontrano, si recano fino al *Serrone* suindicato del *Vespajo*, ove in parte traboccando giù dalla pescaja seguono il corso del torrente; mentre altra porzione di esse, penetrando per varj meati negli strati del terreno sottoposto all' alveo, lo traversano qual filtro, e ne scaturiscono formando il getto d' acqua, che, per il condotto poc' anzi accennato, si reca alla Conserva più volte menzionata della *Quercia*.

§ 53. Delineata in cotal guisa la mappa delle acque a Firenze importate dalla parte settentrionale dell' Arno, è facile di scorgere come avvenga, che il canale costituito in vettore delle medesi-

me, non potendo esser sovvenuto che dalle acque promiscue e decorrenti sull' alveo del Mugnone, renda falsata l' origine, che la popolare tradizione assegna alla massa di queste medesime acque, annunciandole ed asseverandole provenienti da Montereggi. Ciò che in questa asserzione rimane di vero unicamente si è, che le scaturigini di questo stesso monte, formando il più cospicuo e talvolta unico tributo che al Mugnone è recato, nella stagione estiva, fanno sì che l' acqua trascorrente sull' alveo di esso sia, in quella occasione, presso a poco quella stessa che da Montereggi vi discende, e quindi si annunzi colle medesime prerogative.

Istituite queste indagini, spariscono le anomalie che ci vengono presentate dalle acque del Condotto reale, o dalle fonti che ne sono alimentate; ed agevolmente si comprende, come l' acqua emessa dalla conserva della *Quercia*, sì per il condotto reale che per gli altri due canali (V. § 4), si mostra limacciosa ad ogni volta che, per le piogge cadute, siasi contemporaneamente bruttata, o intorbidata quella che scorre sull' alveo del Mugnone dalla sua origine fino al *Serrone del Vespajo*.

§ 54. Nè fa quindi maraviglia se il cavo cilindrico dei preaccennati tre emissarj, pei quali l' acqua della conserva anzidetta è condotta fino al *Maglio* (V. § cit.), s' incrosta sollecitamente di copioso tartaro, qualora riflettasi che la deposizione del sedimento salino–terroso delle acque, tanto sca-

turienti dal suolo, quanto decorrenti sopra di esso, si effettua in ragione diretta del gas acido carbonico, che le medesime lasciano sprigionare. Lo che ritenuto, non può esser a meno, che l'acqua riunita ed ammassata nel serbatojo più volte rammentato della *Quercia*, venendo presa dal Mugnone nel modo già detto, spieghi eminentemente la sua tendenza a spogliarsi di una ragguardevole quantità di quei composti salino-terrosi, che ritiene in soluzione. Imperocchè, o sia quell' acqua costituita dalle sole scaturigini di Montereggi, come lo è nelle diuturne siccità della stagione estiva, o sivvero resulti dalla somma delle medesime e di tutti li altri tributi al Mugnone recati dai varj suoi confluenti, il fatto è che gli urti ripetuti e molteplici che dessa subisce, frangendosi contro le pale delle ruote motrici di ben dodici mulini, nel primo caso, e sbalzando fra i sassi di scoscesi borri nel secondo, sono la cagione per la quale una notabile porzione di acido carbonico ne viene sprigionato sotto forma gasosa: non altrimenti che a perdita dello stesso gas, in ambo le emergenze, quell' acqua è soggetta, sia spagliando sull' alveo del Mugnone, e rotolandosi fra le ghiare di esso, sia disgregandosi ed attenuandosi in minutissime particelle, allorachè, giunta al *Serrone del Vespajo*, s'infiltra, e s'inabissa nel terreno sottoposto, per far capo al condotto o canale, che la guida al serbatojo più volte rammentato della *Quercia*.

Or quell'acqua, in sequela delle perdite sofferte per parte del gas acido carbonico, che riteneva in istato di libertà, è sommamente disposta a spogliarsi di quei carbonati terrosi, che tiene disciolti in forza unicamente dell'esuberanza o dell'eccesso del prefato gas. Messa in quest'attitudine, gli attriti che dessa subisce in recarsi, per canale aperto, dalla serra del *Vespajo* fino al serbatojo della *Quercia*, e più che mai quelli che sopporta, in percorrere celeremente, per entro a tubi chiusi e fortemente inclinati, il tratto compreso fra il ridetto serbatojo e le mura della città, sono le cagioni per le quali, lungo questa linea, si hanno frequenti e copiosi gl'incrostamenti di sali terrosi, che si depongono sotto forma stalattitica [1] nei canali cilindrici, formanti i tre emissarj più volte rammentati (il Condotto reale, e gli altri due pel servizio dell' Arcispedale, e dei particolari).

§ 55. Altra cagione della maggior facilità, con che l'acqua proveniente dal lato destro dell' Arno si spoglia dei sali terrosi, a confronto di quella derivante dal lato opposto, è, a parer mio, dovuta ad un' influenza chimica, e segnatamente alla tenuis-

[1] È osservazione costante, che quanto più sentita è l'inclinazione dei canali, pei quali trascorrono le acque pregne di sali calcarei, altrettanto più cospicua o più spessa si rende la crosta tartarosa, che sulle interne pareti dei primi si forma per la deposizione e per il concretamento dei secondi. Di fatti è nel tubo o canale, che l'acqua percorre, nel recarsi dal serbatojo della *Quercia* fino alle mura urbane, dirimpetto alla via del *Maglio*, ove si produce la maggior quantità di concrezioni tartarose.

sima quantità di carbonato di magnesia, con che la prima delle ridette due qualità di acque si distingue sulla seconda, conforme si rileva dal confronto dei resultati ottenuti dall' analisi delle acque di ambedue le provenienze. La proprietà insita nei sali di magnesia, di formare dei composti salini a doppia base, è forte ostacolo alla deposizione della crosta salino-terrosa, e lo è a tal punto, che, quando nelle acque si contiene, simultaneamente al carbonato di magnesia, alcun poco di carbonato di soda, non si perviene mai a far depositare la totalità del primo, neppure coll' ebollizione del liquido lungamente protratta.

§ 56. A giustificazione, e dirò anche a suggello dell' interpretazione da me data alle particolarità, di cui abbiamo veduto essere insignita l'acqua sì del Condotto reale, che degli altri emissarj del serbatojo della *Quercia,* io addurrò i resultati ottenuti dall' esame analitico, comparativamente istituito fra questa medesima acqua, designata col *mentito nome* di Acqua di Montereggi, e quella che, essendo stata appositamente raccolta sul pendio dello stesso monte, ne è la *vera.* [1]

Spicca eminentemente la differenza fra la vera acqua di Montereggi e quella del Condotto reale ec., avvengachè la prima, molto più ricca di gas acido carbonico di quello è la seconda, somministra una

[1] Fu attinta dal canale aperto in cui scorre, alquanto al di sopra della Villa Niccolini.

maggior quantità di carbonato di calce, quando si l'una come l'altra, in parità di peso, vengono cimentate all' azione del cloruro di calcio, e dell'ammoniaca caustica, senza contatto di aria; donde per conseguenza deriva, che l'acqua di Montereggi, raccolta alla sua origine, depone, bollendo, maggior quantità di crosta tartarosa, che quando abbia spagliato, e fatto cammino sull'alveo del Mugnone, fino alla serra del *Vespajo*.

§ 57. Premessa questa esposizione di fatti, sarebbe da domandarsi, se l'acqua, proveniente dalla parte destra dell' Arno, sarebbe riuscita migliore (dir voglio, se avrebbe o no guadagnato, sotto il rapporto igienico), qualora fino dalla sua origine fosse stata, per apposito canale, condotta a Firenze, nel modo stesso che lo è quella di Carraja od altra proveniente dal lato sinistro dell' Arno.

Certo è che, lasciandosi imporre dalle garanzie, che i tubi chiusi ci offrono, rispetto ad acque da trasportarsi da un sito ad un altro, ciascuno si pronunzierà in favore di questo sistema, e condannerà l'altro di fare alle medesime percorrere buon tratto del loro cammino sull' alveo di un fiume o torrente. Ma per risolvere in un modo sicuro e perentorio il quesito che ci siamo proposti, non è l'itinerario dell' acqua che debbe darci le norme. Gli argomenti, per istabilire un retto e positivo giudizio, non possono esserci forniti, se non dall'esa-

me chimico comparativamente istituito fra l'acqua di Montereggi, presa alle sue scaturigini, e quella attinta alle fonti alimentate dal Condotto reale; mercè di che la respettiva loro costituzione chimica, facendosi palese, ci porgerà il criterio per determinare, se il partito preso di far percorrere alla prima lungo tratto di cammino sull' alveo del Mugnone, ne abbia migliorato o pur deteriorato le condizioni igieniche.

§ 58. I resultati che l'analisi ci porge rispondono affermativamente alla prima proposizione del nostro quesito, attesochè ci danno nell' acqua del Condotto reale, o delle fonti che sono da esso alimentate, una quantità di materiali terrosi alquanto minore che nelle scaturigini di Montereggi: lo che è in perfetto accordo col fatto dell' abbondante sedimento tartaroso, che queste stesse acque depongono sì nel serbatojo della *Quercia,* ove si riuniscono, che nel triplice canale che di là le reca al *Maglio*. e quindi a varie delle pubbliche fonti di Firenze, al R. Arcispedale di S. Maria Nuova, ed altrove. (V. § 4.) Ma se puossi da ciò trarre argomento in favore dell' acqua in quistione, avuto riguardo alla diminuita quantità dei materiali terrosi, non per questo se ne potrà concludere che ne siano migliorate le condizioni, sotto il rapporto igienico, senza prender cognizione della qualità e indole delle materie che quella stessa acqua ritiene dopo di essere stata condotta in Firenze: non essendo improbabile

che, durante il cammino fatto sull' alveo del Mugnone, abbia, se non mutato in peggio la qualità dei materiali che tiene in soluzione, subìto almeno per alcuno di essi un qualche aumento. Ed invero, rivolte le indagini analitiche verso questo scopo, si trova che nell' acqua fluente dai fonti alimentati dal Condotto reale si contiene il solfato di calce in una proporzione maggiore che nell' acqua presa alle falde di Montereggi, prima d'inoltrarsi nelle gore dei sottoposti mulini. Questo sale calcareo aumenta dalla prima alla seconda nel rapporto di 10 a 16,66. E ciò basta, perchè si possa ritenere l' acqua del Condotto reale, e degli altri due emissarj, come peggiore di quella che dessa era alla propria origine su i fianchi di Montereggi.

L' aumentata proporzione del solfato calcareo nell' acqua del Condotto reale, e de' suoi emissarj, di confronto a quella delle scaturigini di Montereggi, non può essere attribuita che alla superaddizione del prefato sale terroso, fatta per parte delle acque di borri e fossi influenti nel Mugnone. Senza cosiffatta coincidenza l' acqua di Montereggi, promiscuata con quella del ridetto torrente, e guidata sull' alveo di esso fino al suo destino, avrebbe guadagnato, anzichè scapitato: nè il guadagno sarebbe stato di piccolo rilievo, quand' anche si fosse limitato a quello che consiste nella diminuzione della massa delle proprie materie terrose, e segnatamente del carbonato di calce. (V. § 54.)

§ 59. Dopo aver detto dei pregj e dei difetti delle acque di Montereggi, e di Carraja, ben poco mi rimane da dire di quelli inerenti all' acqua di Colombaja, ultima fra le acque sorgive, da cui sono attualmente alimentate le fonti pubbliche di Firenze. Sebbene quest' acqua, per il lato dei chimici suoi attributi, gareggi con quella di Carraja, pur nullameno non ascese mai al grado di reputazione di essa, nè tampoco venne mai designata dal vóto popolare come preferibile a quella proveniente dalla parte destra dell' Arno. Il consumo limitato che di quest' acqua viene fatto, essendone unica la fonte, e posta in sito appartato e remoto da ogni centro (V. §§ 4 e 48), è probabilmente la cagione per cui è rimasta, per così dire, oscura e negletta.

§ 60. **Acqua dei pozzi di Firenze.** — Varia la profondità dei pozzi scavati nel suolo urbano a seconda delle depressioni o delle prominenze, che la superficie di esso presenta nei diversi siti; non altrimentichè varia il livello cui l' acqua negli stessi pozzi si eleva, secondochè sono più o meno dominati dal poggio, che la città comprende nel cerchio delle proprie mura dalla parte di sud-est. In molti pozzi poi delle case situate in prossimità dell' Arno, o lungo le sponde di esso, la colonna acquea presenta delle oscillazioni, le quali seguono l' inalzamento e l' abbassamento delle acque scorrenti sull' alveo del fiume. Dal che avviene, come già notammo (V. § 13), che, nella prima delle or divisate

condizioni, l' acqua tratta da quei pozzi è opalina o torbida per tenuissime particelle di limo che tiene sospese, tuttavolta che, dipendentemente dalle piogge cadute, l' acqua dello stesso Arno si eleva sul livello ordinario.[1]

§ 61. Non vi ha sito in tutta quanta la parte pianeggiante di Firenze, ove i pozzi (non esclusi i più profondi), non siano sostenuti, non che circuiti, da un terreno di alluvione, prodotto dagl' interramenti e rialzamenti successivi, che la superficie di questa Metropoli ha subito nel giro dei secoli omai decorsi dalla sua fondazione. Attestano di questo fatto i documenti istorici, informandoci che fino al secolo decimoquarto hanno esistito isole o *bisarni:* ed uno fra questi, che formato erasi dentro la città, fra il maestoso tempio di Santa Croce e il Ponte a Rubaconte (oggi detto Ponte alle Grazie) n' è a poco a poco scomparso, come ne scomparvero altri e sopra e sotto di Firenze,[2] in virtù delle colmate operate dal fiume stesso che gli aveva prodotti.

Ma una prova ancor più luminosa del rialzamento del suolo di Firenze ci è somministrata dai lastrici di strade e piazze, rimasti seppelliti a molte braccia sotto la superficie attuale del terreno. Ed il taglio geognostico, che nella perforazione dei tre

[1] Suole questo corrispondere a circa Braccia 3 della Scala incisa in marmo su di ambedue le sponde del fiume, nel tratto compreso fra il Ponte vecchio e il Ponte a Santa Trinita.

[2] Tali erano le due isole formatesi, l' una nel piano di Ripoli, e l' altra nel piano della Pieve a Settimo.

pozzi artesiani venne eseguito dal 1834 al 1838, in tre delle principali piazze di questa città, oltre ad autenticare quanto vado ora esponendo, ci ha offerto altresì il mezzo di determinare con esattezza la profondità, cui il terreno di trasporto oggi si eleva su quello secondario formante l'ossatura dei monti recingenti l'agro di Firenze, o la porzione della valle d'Arno in cui questa città risiede. Prima di giungere allo strato, che costituisce il confine o la linea di divisione fra le due summentovate qualità di terreno, fu d'uopo che la trivella si approfondasse a metri 44,88 (circa braccia 77) nei trafori fatti dalla parte destra dell'Arno, ed a metri 51 (circa braccia 87) nella perforazione eseguita dalla parte sinistra del medesimo.[1]

Io ho voluto richiamare l'attenzione su queste particolarità, come quelle che possono servire a dimostrarci la facilità con cui i liquidi di ogni sorta, una volta penetrati nel suolo urbano, debbono attraversarne in tutti i sensi gli strati, e sollecitamente affluire dentro i pozzi, qualunque la profondità ne sia. Lo che ammesso, agevolmente si comprende

[1] Preso il piano dello stradale radente la piazza della Basilica di San Lorenzo, per rappresentare l'altezza media della superficie delle strade e piazze di Firenze, la cognita che possediamo di avere il piano stradale anzidetto a 70 braccia sopra il livello del mare, ci avverte, che gli strati del terreno vergine, od insignito dei caratteri geologici proprj dei monti circostanti a Firenze, sono a tal punto di profondità che corrisponde a 7 e più braccia sotto la superficie delle acque del mare.

quanto mai grande debba essere la difficoltà, per impedire, che dalle fogne collettizie, dalle cloache, e da altri serbatoj di sozzure, le materie liquide e semiliquide si facciano strada nel cavo dei pozzi; essendo ivi sollecitate e spinte non meno dalla propria gravità, che dal peso dell' atmosfera; la quale non cessa di esercitare la forza sua premente su i liquidi contenuti in cavità comunicanti fra loro, se non quando siano discesi al punto di farsi reciprocamente equilibrio, come avvenir suole nelle due branche di un sifone.

§ 62. Lo spurgo ed il ricavo dei pozzi è appo noi così frequente, nella stagione estiva, che qualche volta mancano le trombe da noleggiarsi per la materiale esecuzione di quest' opera. Ora mal si apporrebbe chi interpetrasse la frequenza di questa pratica come una semplice misura di precauzione, non avente altro scopo che quello di mantenere incontaminata l' acqua potabile di che ciascuno fa uso nella propria famiglia. È in quella vece una misura reclamata dalla necessità, è un rimedio, ma precario, contro il guasto in quelle acque di frequente indotto dalle cause ch' ho poc' anzi accennate; guasto che fassi immancabilmente recidivo in sequela delle piogge autunnali e invernali; e che ciascun anno si ripete e si rinnuova, per poco che il terreno recingente i pozzi rimanga inzuppato dai liquidi, che da ogni parte vi affluiscono.

Rispetto a che io non voglio omettere di dire,

che, per non pochi dei nostri pozzi, il vuotamento procuratone colla veduta di mutarne l'acqua vecchia e resa guasta con altra nuova e sana, che più o meno presto vi affluisce, addiviene un provvedimento incompleto, e conseguentemente di poca o quasi nessuna efficacia. Ciò ha luogo specialmente nei pozzi aventi una profondità non comune: avvengachè debole, com'ognun sa, è l'effetto delle trombe aspiranti, laddove la distanza che intercede fra il fondo formante il cratere del pozzo, e il piano, su cui viene collocato il corpo della tromba col suo castello, oltrepassa le 16 braccia.[1] In pozzi i quali

[1] Quando il pelo dell'acqua rimasta entro il pozzo è abbassato per modo da misurare presso a poco questa distanza dal pavimento o dal piano, su cui è collocato il corpo della tromba, l'effetto di essa addiviene così stentato e debole, che talvolta rimane distrutto dalle polle stesse ond' il pozzo è alimentato; bastando queste a ricondurvi la quantità dell'acqua che dall'aspirazione della tromba di mano in mano n'è sollevata e tolta. Per ottenere in tal caso, che la quantità dell'acqua esportata prevalga sulla porzione che n'è simultaneamente importata, cosicchè la resultante ne sia il prosciugamento del pozzo, è necessario di far funzionare contemporaneamente due od anche tre trombe.

Nel caso di aver nei pozzi depresso la superficie dell'acqua alcun poco al di là della distanza già designata, accade talvolta, per coincidenza di condizioni metereologiche, che la stessa tromba, la quale non agisce quest'oggi, agisca l'indomani, e viceversa. Il fenomeno è subordinato agli abbassamenti e rialzamenti, cui il barometro è soggetto, dipendentemente dallo stato dell'atmosfera. Dato, per modo d'esempio, che, per lo imperversare di subitaneo libeccio, la colonna barometrica del mercurio discenda da mm. 0,758 = (pol. 27. lin. 3.) a mm. 0,741 = (pol. 26 lin. 7.), l'atmosfera che col suo peso, nella prima di queste condizioni, faceva equilibrio ad

trovinsi in condizioni siffatte, se il loro collo non è circuito da cantine o da altro spazio vacuo, che permetta di accorciare il tratto della colonna ascendente dell'acqua tratta per aspirazione, o pure non è straordinariamente largo, cosicchè ad un certo punto del medesimo si possa far funzionare una seconda tromba di ripresa, il vuotamento dell'acqua non puonne essere effettuato che parzialmente,[1] e l'opera rimane frustrata. L'espediente, cui in simili casi si fa ricorso per completare il ricavo dei pozzi, si è quello di far discendere in essi due o più persone, per raccoglierne a mano le acque residue, e destinarne altre alla cima per estrarnele con appositi ordegni. Lo che non solo implica in gravi dispendj, ma desta eziandio ribrezzo al solo pensare, che il procacciarsi il vantaggio od il comodo di un'acqua migliore può costare ad un nostro simile la vita, avuto riguardo agli effetti che possono esser suscitati nell'organismo d'individui, che nel calore cocente dell'estate

una colonna d'acqua alta circa braccia 17. 6, non potrà farlo, nella seconda, che ad una colonna d'acqua di sole brac. 16. 8. Egli è quindi evidente, che, laddove nel pozzo la distanza della superficie dell'acqua da quella del pavimento o del suolo sia di brac. 17, deve cessare ogni effetto della tromba, finchè il barometro si mantiene a poll. 26. lin. 7, nel modo stesso che, ristabilita nell'atmosfera la calma, ed asceso il barometro a poll. 27. lin. 3, od anche al di sopra, dovrà la tromba ritornare ad essere operosa.

[1] A me consta, per le informazioni ricevute da varj dei nostri trombaj, che in cotali condizioni si trovano appunto non pochi dei pozzi delle case poste in Via San Pier Gattolini.

espongono bruscamente il proprio corpo all' impressione dell' acqua e dell' ambiente di profondi pozzi.

§ 63. Se le disquisizioni in che mi sono inoltrato hanno reso prolisso il mio dire, oso lusingarmi che la benevolenza de' miei concittadini me ne vorrà scusare sul riflesso, che, per le ragioni addotte, e le particolarità notate, può taluno rendersi conto della discrepanza che esiste fra l' acqua di un pozzo e quella di un altro nei varj punti di Firenze. Le varianti che le acque di essi ci presentano sono tali e tante, che, senza limitarsi alla differenza nella proporzione dei materiali respettivi, si estendono ben di sovente anche alla qualità dei medesimi. E che questo fenomeno, ben lungi dall' essere occasionato da costituzione geologica diversa del suolo, riconosca per sua precipua causa l' intrusione di materie avventizie, diverse fra loro, chiaro apparisce dai resultati dell' analisi chimica, comparativamente istituita sull' acqua attinta da altrettanti pozzi, quanti sono i Quartieri o le Delegazioni in che Firenze è divisa.

§ 64. L' acqua di questi pozzi è limpida, inodora, ed imprime negli organi del gusto una sensazione non disaggradevole, se attinta di recente, o fino a che non siasi spogliata dell' acido carbonico libero. La gravità specifica n' è varia, mostrandosi per alcuni di tali pozzi non inferiore a 1000630, mentre nell' acqua di altri ascende

fino a 1001750, alla temperatura di 20 del Term. centigr. e sotto l'ordinaria pressione barometrica mm: 0,758. Evaporata a completa secchezza, nella quantità di 1 chilogrammo, somministra per residuo una massa di materie salino-terrose del peso di decigrammi sei fino a grammi uno per chilogrammo; la qual massa trattata con acido cloridrico diluto, vi si discioglie con viva effervescenza, tranne una piccola porzione costituita da acido silicico, e silicato d'allumina.

Quest'acqua esposta al calore, in ampio matraccio di vetro, perde la propria limpidità prima di entrare in ebollizione, e resa torbida in forza dei materiali salino-terrosi di cui si spoglia, ne depone una parte sotto forma polverulenta, mentre incrosta coll'altra le pareti del vaso, togliendogli più o meno la diafanità. Anche senza l'applicazione del calore va soggetta a lenta e graduata perdita di gas acido carbonico, per cui una porzione delle materie solute, riprendendo lo stato solido, induce intorbidamento nel liquido, e si depone al fondo non che sulle pareti dei vasi nei quali desso si contiene.

L'acqua di che si tratta, in virtù dell'acido carbonico che in istato di libertà contiene, inalba non solo coll'acqua di calce, ma anche coll'ammoniaca caustica; nel qual ultimo caso il turbamento è prodotto dai soli carbonati, che preformati vi esistono, mentre nel primo lo è da questi e da

quelli che si formano nell' atto stesso del contatto fra l' acido carbonico libero e la calce. I sali a base alcalina vi si contengono in una proporzione molto maggiore che nelle acque sorgive.

La quantità, che del prefato fluido gasoso esiste condensato nelle acque dei nostri pozzi, varia a seconda delle circostanze concomitanti di temperatura, di pressione ec., o dipendentemente dalle influenze che a questo medesimo riguardo ebbi luogo di notare in parlando delle acque sorgive. (V. §§ 19 e 42.) Il criterio per giudicare della quantità di questo acido carbonico libero riposa sul grado d' intorbidamento, e quindi sul peso del precipitato, occasionato nelle stesse acque da un miscuglio di cloruro di calcio con ammoniaca caustica in vaso chiuso.

Per la presenza od assenza del fluido aeriforme di che si tratta, si modifica la sensazione, che le acque di pozzo imprimono sugli organi del gusto: d'onde procede che nello stato di freschezza, od attinte di recente, tali acque si comportano diversamente da quando, per qualsiasi cagione, siansi spogliate dell' acido carbonico libero ; e ciò ha luogo in riguardo non tanto alle loro reazioni chimiche, ma sibbene anche ai fisici attributi. In conclusione il ridetto fluido gasoso è l' unico buon requisito che le acque dei pozzi di Firenze posseggono, in mezzo ai tanti difetti di che sono insignite.

§ 65. Per quanto la copia del sedimento tartaroso, che le acque dei nostri pozzi ci sommini-

strano, sia carattere bastevole per se solo a qualificarle non buone, pure non pochi altri, e molto più rilevanti, sono i vizj pei quali è forza di proclamarle insalubri. Se la quantità dei carbonati terrosi, che da cotali acque vengono deposti durante l'ebollizione, impone a coloro che imprendono a giudicarne per ciò solo che all'occhio apparisce, non può a meno di restar sorpreso quegli che, addentrandosi nell'esame di quelle stesse acque, trova starsi ivi celati molti dei materiali che l'occhio non scorge perchè solubili, e che, oltre a prevalere per quantità su quelli insolubili, gli vincono eziandio per il lato delle prave loro qualità. Se ne indaghi la natura chimica, e tosto ce ne persuaderemo.

§ 66. Concentrando l'acqua di non pochi dei nostri pozzi, fino a ridurne la massa a circa la centesima parte del suo peso, e separatine col filtro i sali terrosi che si sono deposti, se ne ha un liquido colorato più o meno in fulvo, e nel quale il bicloruro di platino scuopre manifestamente la presenza di sali a base di potassa. Se quindi s'investiga il genere, cui questi sali appartengono, sia ponendo in quel liquido dei cristalli di solfato d'uniossido di ferro, sia versandovi una soluzione d'indaco, l'aureola di colore scuro che si forma attorno ai primi, e la scomparsa della tinta bleu nella seconda, quando vi si fan cadere poche gocce d'acido solforico, sono fenomeni entrambi, che, essendo partoriti da produzione ed evoluzione di vapori d'acido

ipo–nitrico, ci rivelano l'esistenza di nitrati. Ed ecco pertanto una serie di fenomeni, che, procedendo l'uno dall'altro, come gli anelli di una catena, ci attestano, essere il terreno circostante ai nostri pozzi rimasto inzuppato da materie organiche fino a tal punto, da presentare il fenomeno della nitrificazione, non altrimenti che il presentano le materie del suolo e delle mura negli ovili, e negli altri stabularj, negli smaltitoj, nelle cloache ec. Le acque traversanti o filtranti per dei terreni, i quali siano in condizioni siffatte, trovando, com'è facile, dei meati in uno od in altro punto del collo del pozzo, debbono necessariamente stabilire altrettanti flussi o stillicidj, mercè cui l'acqua che vi si contiene rimane condita sì dai nitrati di calce, di potassa ec., che da ogni altra materia solubile che in quelli stessi terreni abbia incontrato. (V. § 61.)[1] Giunta la conta-

[1] Cade qui in acconcio la narrazione di un fatto avvenuto in Firenze sotto i miei occhi, l'anno 1838, in via Borgo S. Frediano. Fatte eseguire da persona dell'arte le opportune investigazioni intorno alle cause presunte dell'intorbidamento, cui andava soggetta l'acqua di un pozzo ogni qual volta cadevano le piogge, dessa con tutta ragionevolezza ne accagionava l'infiltramento dell'acqua delle medesime a traverso il suolo di un prossimo cortile mal lastricato, e con poca nettezza mantenuto. Ma il confinante proprietario dello stabile ov'era il cortile oppugnava, che se la causa ne fosse veramente quella che si supponeva, avrebbe dovuto del pari intorbidarsi l'acqua del proprio pozzo, in quanto che esistendo pur desso in prossimità del cortile preso in sospetto, avrebbe dovuto essere influenzato dalle medesime cagioni. E tanto più ostinatamente egli si opponeva al restauro reclamato, in quantochè, fatto delle acque dei due pozzi un saggio analitico, non emergeva differenza molto

minazione a questo punto, egli è pure razionalmente possibile, che, laddove sonosi formati acido nitrico e nitrati, siansi del pari prodotti ammoniaca e sali ammoniacali, tanto più che sappiamo, dovere gli elementi costitutivi delle materie organiche, che sono in via di deçomposizione, atteggiarsi in modo, che la formazione del divisato alcali preceda quella dei nitrati di calce ec. La qual congettura, suggerita

sensibile fra i resultati dell'una e quelli dell'altra. E che arguire da ciò? Null'altro che l'infiltramento delle acque pluviali per il terreno sottoposto al lastrico del cortile, terreno che attraversato da fogne e pregno di sozzure era causa di contaminazione nell'acqua d'entrambi i pozzi. Per il che, se le condizioni del confinante, fatte identiche a quelle del reclamante, rendevano comune la disgrazia, non cessava in quest'ultimo il diritto di chiedere la remozione del danno, rivolgendosi contro quegli che come proprietario del fondo n'era l'autore. Si adirono i Tribunali, e fu savio accorgimento dei Giudici quello di prendere a fondamento del giudizio la permeabilità delle pareti del pozzo appartenente al reclamante, anzichè l'esame dell'acqua che vi si conteneva. Si ordinò che si facessero le indagini opportune, sia per ammettere, sia per escludere la discesa e l'afflusso dell'acque dal terreno del cortile preso in sospetto entro quel pozzo.

Al qual oggetto calata e sospesa cautemente nel pozzo del reclamante la persona destinata a farne accurata ispezione, a lume di candela, e in presenza di testimoni, ne venivano prosciugate con cenci di lino le pareti qua e là, e più o meno al di sopra del livello dell'acqua: e frattanto si faceva cadere nel cortile tal quantità di acqua pura da sommergerne il lastrico per alquanti pollici. Quest'acqua scomparendo a poco a poco, e perdendosi fra gli strati del terreno sottoposto, non tardò a farsi strada verso il pozzo, ed a gemere da vari punti delle pareti interne del medesimo per modo, da poterne raccogliere una non piccola porzione, presentando dei bicchieri coll'orlo rovesciato o con labbro sporgente alle commessure dei sassi e mattoni cementati, di che quelle stesse pareti erano formate.

od ispirata dal ragionamento, si trasforma in fatto positivo e reale mediante la prova che appresso.

Concentrata la quantità di 5 chilogrammi d' acqua di uno o di altro dei nostri pozzi, fino alla rimanenza di 5 in 6 decagrammi, e separato il liquido residuo dalle materie depostesi, vi è stato versato dell'acido cloridrico, onde fissarne le materie volatili per il calore, non che facilmente decomponibili per quest' agente. Aggiuntavi poscia della potassa caustica in forte eccesso, n'è stato esposto il mescuglio a moderato calore, in storta tubulata, munita di pallone pur esso tubulato, e contenente sospese nella propria cavità varie sottili bande di carta reattiva, tinte alcune colla curcuma, altre colla laccamuffa arrossata da un acido diluto, e previamente umettate con acqua distillata. Sotto l' influenza dei vapori che n' erano emanati, e che mediante i pezzi di ghiaccio, ond' il pallone era circuito, si condensavano, la laccamuffa arrossata ha ripreso il colore ceruleo, e la curcuma s' è tinta in color giallo-arancione intenso; colore però che coll' esposizione all' aria libera diminuiva di tono, e più o meno presto si dileguava, ritornando a quello che era primitivamente. Per la qual fugacità appunto veniva resa evidente la volatilità dell' alcali agente, che è quanto dire provata l' esistenza dell' ammoniaca.

§ 67. Tali resultati io otteneva da acqua di pozzo del quartiere Santa Croce, e in modo sì manifesto, che, in alcuni periodi dell'esperimento, avrebbesi

potuto costatare l'esistenza dell'alcali in discorso col solo testimonio del semplice olfatto. Ripetuta la medesima esperienza su di egual quantità d'acqua di pozzo, presa nel quartiere Santo Spirito, ne ho avuto resultati identici, ma bensì ad un grado assai inferiore. Che si vuole ora di più, o che si aspetta di peggio dall'acqua dei pozzi esistenti nelle case delle varie contrade di Firenze?... Non rimane che mettere sotto gli occhi di tutti i resultati analitici somministrati da cosiffatte acque, onde ciascuno che ha od è per aver rapporti colle medesime possa convincersi, che la maggior parte dei nostri pozzi sonosi costituiti in serbatoi o sentine di acque fluenti da un terreno omai inquinato dalla diuturna azione delle cause più volte rammentate; e di cui gli effetti, oltrechè pertinaci e duraturi, debbono presuntivamente aumentare sempre più in potenza. Per la qual dimostrazione io ho preso ad esempio e modello l'acqua di uno dei pozzi esistenti in ciascuno dei quattro Quartieri, in che la città nostra è divisa.

ACQUA DI POZZO NELLA DELEGAZIONE O QUARTIERE DI S. MARIA NOVELLA.

(*Parrocchia e Piazza dello stesso nome.*)

In 1 chilogrammo, o sia in 1000 grammi d' Acqua (Densità = 1,000995 a 20 Term. centigr. sotto la pressione barometrica di mm. 0,758.)															e in 10 libbre toscane			
Calce.	Magnesia.	Calcio.	Magnesio.	Sodio.	Acido carbonico salificato.	Acido solforico.	Cloro.	ACIDO SILICICO, ALLUMINA, OSSIDO DI FERRO, FOSFATO DI CALCE, NITRATI, e materie organiche.	Veicolo acquoso.	Sali ed altri composti resultanti dalla combinazione chimica delle sostanze che gli precedono.	Grammi.	Decigrammi.	Centigrammi.	Milligrammi.	Libbre.	Once.	Danari.	Grani.
Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Grammi.									
100,80	—	—	—	—	79,20	—	—	—	—	Carbonato di calce. . . .	0	1	8	0,00	—	—	—	12,438
—	45,750	—	—	—	48,796	—	—	—	—	Carbonato di magnesia. .	0	0	9	4,546	—	—	—	6,534
29,766	—	—	—	—	—	42,524	—	—	—	Solfato di calce anidro. .	0	0	7	2,290	—	—	—	4,987
—	—	11,539	—	—	—	—	20,456	—	—	Cloruro di calcio . . .	0	0	3	1,995	—	—	—	2,198
—	—	—	13,346	—	—	—	37,402	—	—	Cloruro di magnesio. . .	0	0	3	0,748	—	—	—	3,501
—	—	—	—	38,738	—	—	59,786	—	—	Cloruro di sodio. [1] . . .	0	0	9	8,524	—	—	—	6,799
—	—	—	—	—	—	—	—	271,011	—	. . . .	0	2	7	1,011	—	—	—	18,728
	—	—	—	—	—	—	—	—	999,2,0,0,886	. . . .	999	2	0	0,886	9	11	21	16,815
130,566	45,750	11,539	13,346	38,738	127,996	42,524	117,644	271,011	999,2,0,0,886		1000	—	—	—	10	—	—	— —

[1] Con potassio.

ACQUA DI POZZO NELLA DELEGAZIONE O QUARTIERE DI S. GIOVANNI.

(Parrocchia di S. Michele, Via degli Speziali.)

In 1 chilogrammo, o sia in 1000 grammi d'Acqua (Densità = 1,000636 a 20 Term. centigr. sotto la pressione barometrica di mm. 0,758)														e in 10 libbre toscane			
Calce	Magnesia.	Calcio	Magnesio	Acido carbonico salificato.	Acido solforico.	Cloro	ACIDO SILICICO, ALLUMINA, OSSIDO DI FERRO, FOSFATO DI CALCE, NITRATI, e materie organiche.	Veicolo acquoso.	Sali ed altri composti resultanti dalla combinazione chimica delle sostanze che gli precedono.	Grammi.	Decigrammi.	Centigrammi.	Milligrammi.	Libbre	Once.	Danari.	Grani.
Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Grammi.									
136,80	—	—	—	123,20	—	—	—	—	Carbonato di calce.	0	2	8	0	—	—	—	19,339
—	5,80	—	—	6,18	—	—	—	—	Carbonato di magnesia. . . .	0	0	1	1,98	—	—	—	0,814
11,542	—	—	—	—	16,460	—	—	—	Solfato di calce anidro. . .	0	0	2	8,002	—	—	—	1,934
—	—	1,346	—	—	—	2,386	—	—	Cloruro di calcio.	0	0	0	3,732	—	—	—	0,244
—	—	—	15,56	—	—	43,60	—	—	Cloruro di magnesio. . . .	0	0	5	9,16	—	—	—	4,071
—	—	—	—	—	—	—	236,22	—	. . . .	0	2	3	6,22	—	—	—	16,316
—	—	—	—	—	—	—	—	999,3,8,0,906	. . . .	999	3	8	0,906	9	11	22	5,282
168,342	5,80	1,346	15,56	129,38	16,460	45,986	236,22	999,3,8,0,906		1000	—	—	—	10	—	—	—

ACQUA DI POZZO NELLA DELEGAZIONE O QUARTIERE DI S. CROCE.

(Parrocchia di S. Ambrogio, Via de' Pentolini.)

In 1 chilogrammo, o sia in 1000 grammi d' Acqua (Densità = 1,001432 a 23 Term centigr. sotto la pressione barometrica di mm. 0,758.)															e in 10 libbre toscane			
Calce.	Magnesia.	Calcio.	Magnesio.	Sodio.	Acido carbonico salificato.	Acido solforico.	Cloro.	Acido silicico, allumina, ossido di ferro, fosfato di calce, nitrati, e materie organiche.	Veicolo acquoso.	Sali ed altri composti resultanti dalla combinazione chimica delle sostanze che gli precedono.	Grammi.	Decigrammi.	Centigrammi.	Milligrammi.	Libbre.	Once.	Danari.	Grani.
Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Grammi.									
163,52	—	—	—	—	128,48	—	—	—	—	Carbonato di calce.	0	2	9	2,00	—	—	—	20,174
—	7,26	—	—	—	7,74	—	—	—	—	Carbonato di magnesia. . .	0	0	1	5,00	—	—	—	1,018
26,88	—	—	—	—	—	38,41	—	—	—	Solfato di calce anidro. . .	0	0	6	5,29	—	—	—	4,499
—	—	5,56	—	—	—	—	9,86	—	—	Cloruro di calcio.	0	0	1	5,42	—	—	—	1,058
—	—	—	17,403	—	—	—	48,773	—	—	Cloruro di magnesio. . . .	0	0	6	6,176	—	—	—	4,560
—	—	—	—	8,790	—	—	13,567	—	—	Cloruro di sodio.[1]	0	0	2	2,357	—	—	—	1,526
—	—	—	—	—	—	—	—	297,898	—	. . . .	0	2	9	7,898	—	—	—	20,581
—	—	—	—	—	—	—	—	—	999,2,2,5,859	. . . .	999	2	2	5,859	9	11	21	18,584
190,40	7,26	5,56	17,403	8,790	136,22	38,41	72,200	297,898	999,2,2,5,859		1000	—	—	—	10	—	—	— —

[1] Con potassio.

ACQUA DI POZZO NELLA DELEGAZIONE O QUARTIERE DI S. SPIRITO.

(Parrocchia di S. Felice, Via Maggio.)

In 1 chilogrammo, ossia in 1000 grammi d' Acqua (Densità = 1,001750 a 20 Term. centigr. sotto la pressione barometrica di mm. 0758.)															**e in 10 libbre toscane.**			
Calce	Magnesia.	Calcio.	Magnesio	Sodio	Acido carbonico salificato.	Acido solforico.	Cloro.	ACIDO SILICICO, ALLUMINA, OSSIDO DI FERRO, FOSFATO DI CALCE, NITRATI, e materie organiche.	Veicolo acquoso.	Sali ed altri composti resultanti dalla combinazione chimica delle sostanze che gli precedono.	Grammi.	Decigrammi.	Centigrammi.	Milligrammi.	Libbre.	Once.	Danari.	Grani.
Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Grammi.									
146,72	—	—	—	—	115,28	—	—	—	—	Carbonato di calce.	0	2	6	2	—	—	—	15,614
—	4,360	—	—	—	4,645	—	—	—	—	Carbonato di magnesia. . .	0	0	0	9,005	—	—	—	0,611
39,35	—	—	—	—	—	56,24	—	—	—	Solfato di calce anidro. . .	0	0	9	5.59	—	—	—	6,596
—	—	12,69	—	—	—	—	22,38	—	—	Cloruro di calcio.	0	0	3	5,07	—	—	—	2,422
—	—	—	22,691	—	—	—	63,568	—	—	Cloruro di magnesio. . . .	0	0	8	6,259	—	—	—	5,944
—	—	—	—	43,012	—	—	66,382	—	—	Cloruro di sodio.[1]	0	1	0	9,394	—	—	—	7,552
—	—	—	—	—	—	—	—	416,682	—	. . . .	0	4	1	6,682	—	—	1	4,784
—	—	—	—	—	—	—	—	—	998,9,8,6	. . . .	998	9	8	6.00	9	11	21	4,477
186,07	4,360	12,69	22,691	43,012	119,925	56,24	152,330	416,682	998,9,8,6		1000	—	—	—	10	—	—	— —

[1] Con potassio.

§ 68. Oltre i pozzi esistenti nelle case, nei palagi, ed in altri edifizi di privati cittadini, ve ne hanno alcuni pochi nel suolo pubblico, o che appartenendo al Comune sóno lasciati a beneplacito della popolazione, come succursali delle pubbliche fonti; le quali, come avemmo luogo di notare altra volta, oltre che scarse di numero, e povere di liquido, sono inequabilmente distribuite nei vari punti della città.

Fra i pozzi comunali si noverano quello della piazza del Mercato, l'altro della piazzetta della fonte, volgarmente appellata il *Ghetto*, il pozzo sotto l'uffizio della Regia Corte de' Conti, quello di Via dei Girolami presso l'arco delle carrozze, con pochi altri, ed i tre pozzi Artesiani, perforati sono or quattro lustri nelle piazze di Santa Maria Novella, di San Marco, e del Carmine: dai quali tutti si attinge l'acqua, sollevandola o traendola per mezzo di trombe aspiranti.

§ 69. La natura e l'indole dell'acqua dei pozzi comunali s'identificano con quelle, che ravvisate abbiamo nelle acque dei pozzi esistenti nelle case dei particolari, attesochè in ciascuna di esse abbondano il carbonato calcareo e l'acido carbonico libero; d'onde procede che, spogliate di quest'acido gasoso per mezzo del calore, o per lunga esposizione all'aria, tutte indistintamente depongono copiosa quantità di tartaro. Tutte parimente contengono una cospicua porzione di cloruri, e nessuna è priva di solfato calcareo; non altrimenti che nessuna fra esse

va esente da materie organiche. Le quali per vero dire sono d'altronde in una proporzione d'assai inferiore a quella in cui s'incontrano nei pozzi appartenenti ai privati. Tutto ciò io verificava specialmente nell'acqua tratta dal pozzo della piazza di Mercato, e da quello di Via de' Girolami presso l'arco delle carrozze. E rispetto al primo di essi io notava altresì, che, sebbene l'acqua fosse ricca di materiali terroso-salini, non conteneva sensibilmente fra questi verun sale a base di magnesia.

§ 70. Sono parimenti identici per qualità, e solo variabili per quantità, i materiali salino-terrosi, che si contengono nelle acque dei tre pozzi Artesiani. Se non che sono desse molto meno condite da materie organiche, mentre, per la quantità dei materiali inorganici, specialmente insolubili, talune fra esse superano quelle degli antichi e ordinari pozzi delle case particolari.

§ 71. Finalmente sì negli antichi pozzi comunali scavati, che in quelli recenti perforati a furia di trivella, si notano, quanto alla proporzione dei singoli materiali mineralizzatori e delle sostanze organiche, le medesime oscillazioni che di leggieri s'incontrano, raffrontando fra loro i resultati analitici delle acque tratte dai pozzi dei particolari. E ciò non solo in quartieri diversi, o in punti della città molto distanti fra loro, ma anche nella medesima parrocchia, e perfino nella medesima strada. Così io rinveniva nell'acqua del pozzo comunale della piazza di Mer-

cato il carbonato di calce, i cloruri, e le materie organiche, in una proporzione molto più ragguardevole, che in egual peso d'acqua tratta dal pozzo parimente pubblico di Via de'Girolami: non altrimenti che io otteneva dall'acqua del pozzo Artesiano, esistente nella piazza del Carmine, i prefati composti salini (carbonato calcareo, e cloruri) in una quantità d'assai più cospicua che in pari peso d'acqua tratta dal pozzo Artesiano della piazza di Santa Maria novella.

SEZIONE QUARTA.

ANALISI QUALITATIVA E QUANTITATIVA DELLA NUOVA ACQUA DA CONDURSI IN FIRENZE, E COMPARAZIONE DELLA MEDESIMA COLLE ALTRE ACQUE IVI PREESISTENTI. RIFLESSIONI INTORNO AI CORRELATIVI LORO USI, E CONCLUSIONI CHE SE NE TRAGGONO.

§ 72. Ora che ci siamo procurata la nozione delle precipue qualità di acque, che Firenze somministra alla sua popolazione, sia col mezzo delle pubbliche fonti, sia con quello dei pozzi privati e pubblici; ora che abbiamo preso in esame le sfavorevoli condizioni, in cui tanto le une quanto le altre di tali acque si trovano, sotto il duplice rapporto dell' Igiene, e di varie delle arti industriali, io faccio l' esposizione delle prerogative, ond' è insignita l' acqua che s' imprende a condurre in questa Metropoli, e ne' suoi dintorni, sia per usarne come bevanda, sia per darle altre destinazioni diverse, e per supplire ad un tempo all' inopia di quelle di cui puossi ora dalla gente comodamente disporre.

L' acqua che gli attuali reggitori del Municipio di Firenze hanno statuito di condurre entro la città, senza escludere dal fruirne gli abitanti dei su-

burbj, è quella della Sieve;[1] avendo eglino dovuto persuadersi, come già se ne persuasero altri molti in Italia e fuori, che a mantenere la nettezza, non che a tutelare la salute degli abitanti di una popolosa città, non può essere oggi più quistione di polle, ma di fiumi o di perenni torrenti.[2]

[1] Questa fiumana dà il nome alla valle che bagna colle proprie acque, dir voglio la *valle di Sieve;* la quale essendo fiancheggiata da un lato dall'Appennino toscano (incominciando dalla Futa fino alla Falterona), com'è separata dall'altro, mediante la giogaja formata da Monte Morello, Monte Senario, Monte Rotondo, e Monte Giovi, da quella porzione di valle d'Arno che trovasi al di sopra di Firenze, comprende nel proprio territorio l'amena e fertile provincia denominata *il Mugello.*

Nasce la Sieve da Montecuccoli, da dove, scendendo sotto Barberino, raccoglie nel suo corso, lungo la sinistra sponda, le acque dell'Appennino di Castel Guerrino, di Razzuolo, di Belforte, e della Montagna della Consuma recatele dai torrenti Stura, Tavajano, Levisone, Moscia, ed altri minori, senza tacere di quello che più la ingrossa, dir voglio il Godenzo; il qual essendo così chiamato dalla Montagna di S. Gaudenzio, d'onde ha origine, cambia questo suo vocabolo in quello di Dicomano, dopo aver bagnato la terra di questo stesso nome. Dalla destra poi recano alla Sieve il tributo delle proprie acque il torrente della Carza, i fossi di Faltona, di Valcura e di Corolla, il Bovino, e la Baldracca, che raccolgono gran porzione delle acque di Monte Senario, Pratolino, Monte Rotondo e Monte Giovi. (Vedi *Repetti, Dizionar. geograf. fisico-storico della Toscana, Vol. 5, fasc. 5; Firenze, 1844.*)

[2] Nell'atto stesso di porre sotto i torchi le cose che or vado esponendo, il *Monitore toscano* riproduce un articolo della *Regeneracion* di Madrid, che comparisce sì opportuno alla circostanza attuale, e collima talmente coll'argomento idrologico che ho fra le mani, che non posso astenermi di farne qui menzione. Per quest'articolo ci viene data contezza, come nel giorno medesimo, in cui dalla Chiesa cattolica si festeggia la natività del Battista (24 giugno), s'inaugurava in Madrid con solenne apparato, al suono delle campane, ed al co-

§ 73. Il punto ubicato e convenuto per la presa dell' acqua dalla fiumana sunnominata è sotto Monte Bonello, a piccola distanza dalla pescaja di legno del mulino della Rufina. Ivi nel bel mezzo della stessa Sieve, il giorno 5 d' ottobre 1857, veniva raccolta con vaso di vetro, una discreta porzione d' acqua alla presenza dell' attual Gonfaloniere di Firenze,[1] assistito sì dal primo dei priori della Magistratura Civica, che dal Segretario e dall' Ingegnere comunitativi.[2] E sulla faccia stessa del luogo, ripieno con quel-

spetto della Regina, dell' Arcivescovo di Toledo, e delle primarie autorità locali, l'introduzione delle acque del fiume Lozoya nella capitale della Monarchia spagnuola, per dispensarla alla sua popolazione in quella maggior larghezza che all' odierna civilizzazione si addice. (V. *Monit. toscano*, num. 159, giovedì, 15 luglio 1858.)

Con ciò altro esempio in aggiunta ai molti, che di già in varie contrade dell' Europa si hanno di popoli, che per loro abituale bevanda, non che per altri usi, hanno fatto ricorso all'acqua di fiume in preferenza ad ogni altra. Quindi se Madrid può vantare di avere abbeverato la sua popolazione colle acque del Lozoya, non anderà guari che anche Firenze farà lo stesso colle acque della Sieve. La qual'opera colossale sostenuta dalla Munificenza Sovrana, ed assistita dal patriottico zelo del Municipio, non potendo a meno di divenire fonte d'importanti benefizj per il popolo fiorentino, formerà una delle epoche più memorande del regno di Leopoldo II.

[1] Marchese cav. E. Dufour-Berte.

[2] L' intervento delle Autorità municipali, e la personale loro assistenza a quest'Atto avevano per scopo la legalità di verificare, se l'acqua del campione precedentemente esibito dalla *Ditta R. Issel*, e prof. C.° *L. Amadei* ingegnere (e sulla idoneità della quale acqua era stato emesso favorevole il giudizio), fosse realmente identica, conforme si asseriva, con quella della Sieve attinta nel punto designato. Per il che alla presenza pure delle Autorità anzidette veniva ripieno coll' acqua stessa della Sieve un ampio vaso di vetro (una così detta damigiana),

l'acqua un apposito matraccio, corredato di tubo ricurvo, io n'esponeva l'insieme al calore di una lampada a doppia corrente, ond'espellere da quell'acqua, mercè di un'ebollizione sostenuta per qualche tempo, la totalità dei varj fluidi gazosi, che vi si contenevano condensati, e che debitamente raccolti, mediante un bagno idro-pneumato-chimico, venivano cimentati ai trattamenti che appresso, onde valutare di ciascuno la respettiva quota.

La quantità dell'acqua, di cui l'apparecchio era capace, ascendeva a grammi 796,980 = (lib. 2, once 4, e dan. 4, alla temperatura di 25, Term. centigr.); e il fluido gasoso, che durante l'ebollizione ne venne espulso, guidato e raccolto in un provino graduato, ammontava a centimetri cubici 21, essendo la temperatura dell'ambiente = 22 del Term. centigr., e la pressione barometrica = mm. 0756. Introdotti, colle debite cautele, alcuni piccoli pezzi di potassa caustica in questo mescuglio gasoso, il volume ne andò gradatamente decrescendo, fino a che ridotto a centimetri cubici 18, 60 rimase ivi stazionario. Posti allora varj piccoli cilindri di fosforo in contatto di tal residuo gasoso, desso soggiacque ad ulteriore diminuzione di volume, per cui, decorse alquante ore, trovossi residuato a soli centimetri cubici 12.

che, chiusa e munita di doppio sigillo, veniva recata a Firenze, all'oggetto che, fattone subietto dell'analisi chimica, i resultati ne fossero, con apposito scritto, resi ostensibili alla Civica Magistratura, conforme fu fatto nel pross. pass. novembre.

La differenza che passa fra le cifre 21,00 e 18,60 esprime, con centimetri cubici 2,40, il volume del gas acido carbonico carpito dalla potassa caustica; non altrimenti che la differenza fra 18,60 e 12,00 rappresenta, con centimetri cubici 6,60, il volume del gas ossigeno assorbito dal fosforo. Il finale residuo di centimetri cubici 12, ci denota il volume, con che il gas azoto figura nel miscuglio dei gas sprigionati da un peso d' acqua della Sieve di grammi 796,980.

Tenuto conto di questi resultati, puossi per un calcolo di proporzione determinare la massa dei fluidi gasosi, che dalla stessa acqua sarebbe ottenibile, portandone il peso suindicato a quello di 1 chilogrammo

$$\underbrace{796,980}_{\text{acqua}} : \underbrace{21,00}_{\text{gas cent. cub.}} :: \underbrace{1000,000}_{\text{acqua}} : x = \underbrace{26,35}_{\text{gas cent. cub.}}$$

Elevandosi or dunque a 26,35 centimetri cubici il volume dei fluidi gasosi, ottenibili da 1 chilogrammo d'acqua della Sieve, dovrà pure aumentare nella proporzione medesima il volume, che loro respettivamente compete, separatamente presi, e così ascendere

				in peso
il gas ac. carb. da cent. cub.	2,40 a	cent. cub.	3,01	milligr. 5,94
il gas ossigeno da cent. cub.	6,60 a	»	8,28	» 11,88
il gas azoto da cent. cub.	12,00 a	»	15,06	» 18,90
	Cent. cub. 21,00.	Cent. cub.	26,35.	Milligr. 36,72

§ 74. L'acqua della Sieve, resa chiara mediante il riposo, o per l'opera del filtro, si presenta limpida, affatto inodora, ed insipida, com'è senza reazione di sorta sulle carte reattive di laccamuffa e di curcuma. Non è del tutto indifferente verso l' infusione acquosa del campeggio, ma non ne avviva il colore tanto quanto fanno, per la maggior parte, le acque di pozzo o di polla, e si conserva lungamente inalterata in vasi sì aperti che chiusi, non assumendo verun odore, nè sapore, oltre che mantiensi incolora.

Esposta al calore entra in ebollizione senza intorbidarsi, e solo fassi leggermente opalina, dopo avere sostenuto lunga pezza il bollore. Bollita lungamente entro vasi di vetro, od in essi evaporata fino a che siasi ridotta alla metà, a un terzo, od a meno ancora del suo primitivo volume, ne opaca leggermente le pareti, deponendovi un tenuissimo velo di materia terrosa; la quale si discioglie completamente, e con effervescenza, negli acidi nitrico e cloridrico molto diluti. Quest' acqua istessa, ogni qual volta abbia bollito, rimane quasi intieramente spogliata di materie estranee, e ritorna limpida in capo a pochi istanti. La materia salino-terrosa che somministra per residuo, quando in cassula di platino o d' argento viene evaporata fino a completa secchezza, ammonta a circa 2 per 10000; che è quanto dire ne forma la 5000^{ma} parte in peso. La densità o la gravità specifica che tale acqua possede è $= 1,000317$, alla temperatura di 20 Term. centigr.

e sotto l'ordinaria pressione barometrica di mm 0,758.

§ 75. Mesciuta l' acqua di Sieve coll' alcool in qualsiasi proporzione si mantiene perfettamente chiara; e sebbene rendasi opaca per l'affusione della tintura alcoolica di sapone, pur tuttavia opera di questo composto la soluzione, formando un liquido omogeneo, senza dar luogo a formazione alcuna di grumi o di stracci, come far sogliono moltissime acque tanto di pozzo quanto anche di sorgente.

L' acqua di che si tratta non s'intorbida (se non dopo lungo contatto coll'atmosfera) sotto il trattamento sì delle lissivie alcaline, e dell'ammoniaca caustica, che dell' acqua di calce; perde bensì più o meno presto la propria trasparenza, per l' addizione di poche gocce d' acqua di barite o di cloruro di bario, a malgrado che sia stata previamente acidulata con acido nitrico. E se, dopo di averla condita per egual modo collo stesso acido, vi si versa qualche goccia di nitrato d'argento, si rende lattiginosa, ma però senza formar coaguli; non altrimenti che s' intorbida e si opaca, per dar luogo in appresso a precipitato o deposito, quando si tratta con acido ossalico, o con ossalato d' ammoniaca. Finalmente il fosfato di soda, che vi si affonde congiuntamente all'ammoniaca caustica, dopo di averne separato col filtro il precipitato occasionatovi dall'ossalato ammoniacale, non ne turba sensibilmente la trasparenza. Le quali reazioni sommate insieme coi fenomeni, che questa stessa acqua ci

offre, dopo di aver provato l'ebollizione, ci annunziano trovarsi in essa la calce, la soda,[1] senza concomitanza di magnesia, e gli acidi carbonico, e solforico, in un col cloro; corpi tutti, dei quali è stata fatta la valutazione, facendo ricorso ai mezzi ed ai procedimenti medesimi, che furono messi in opera all' occasione di determinare le quantità o proporzioni dei singoli materiali contenuti nelle diverse acque (sorgive e di pozzo), di che finora è stata fatta parola. (V. § 31, *e seg.*)

Tanto della qualità dei materiali fissi e gazosi, che nell' acqua della Sieve si contengono disciolti, quanto del rapporto, in cui dessi sono alla massa del liquido solvente, si ha l' esposizione nella Tavola che segue.

[1] È resa manifesta l' esistenza di questa base alcalina nell' acqua in discorso, indipendentemente dal cloruro di sodio, allora che, dopo di averla concentrata per l' evaporazione, si tratta prima con acqua di barite, per eliminarne l' acido solforico ed il rimanente della calce, e poscia con carbonato d' ammoniaca, per precipitarne la barite impiegata in eccesso: dopo di che non rimane che evaporare il liquore fino a secchezza, e calcinarne il residuo a forte calore in crogiuolo di platino.

ACQUA della SIEVE.

(Presa sotto Monte Bonello, sopra alla pescaja del Mulino della Rufina.)

In 1 chilogrammo, ossia in 1000 grammi d' Acqua (Densità = 1,000317 a 20 Term. centigr. sotto la pressione barometrica di mm. 758.)																	e in 10 libbre toscane.			
Calce.	Soda.	Sodio.	Acido carbonico salificato dalle basi.	Acido solforico.	Cloro.	ACIDO SILICICO, ALLUMINA, OSSIDO DI FERRO, e materie organiche.	Gas acido carbonico libero.	Gas ossigeno.	Gas azoto.	Veicolo acqueo.	Sali ed altri composti resultanti dalla combinazione chimica delle sostanze che gli precedono.	Grammi.	Decigrammi.	Centigrammi.	Milligrammi.		Libbre.	Once.	Danari.	Grani.
Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Milligr.	Grammi.										
39,20	—	—	30,80	—	—	—	—	—	—	—	Carbonato di calce.	0	0	7	0,00		—	—	—	4,830
6,72	—	—	—	9,60	—	—	—	—	—	—	Solfato di calce anidro. . .	0	0	1	6,32		—	—	—	1,126
—	5.84	—	—	7,55	—	—	—	—	—	—	Solfato di soda anidro. . .	0	0	1	3,39		—	—	—	0,923
—	—	3,89	—	—	5,93	—	—	—	—	—	Cloruro di sodio.	0	0	0	9.82		—	—	—	0,677
—	—	—	—	—	—	90,00	—	—	—	—	Acido silicico, Allumina, Ossido di ferro e mat. organ.	0	0	9	0,00		—	—	—	6,210
—	—	—	—	—	—	—	5,94	—	—	—	Gas acido carbonico. . . .	0	0	0	5,94		—	—	—	0,409
—	—	—	—	—	—	—	—	11,88	—	—	Gas ossigeno.	0	0	1	1,88		—	—	—	0,819
—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.90	—	Gas azoto.	0	0	1	8,90		—	—	—	1,303
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	999,76375	Veicolo acqueo.	999	7	6	3,75		9	11	23	7,703
45,92	5,84	3,89	30,80	17,15	5,93	90,00	5,94	11,88	18,90	999,76375		1000	—	—	—		10	—	—	—, —

In volume. . .

In un litro	Centim. cub.
Gas ac. carbonic.	3,01
Gas ossigeno. . .	8,28
Gas azoto.	15,06
	26,35

§ 76. Fatti conoscere i resultati che l' analisi dell' acqua della Sieve ci somministra, c' incombe di esaminare, se dessa possegga i requisiti, voluti per soddisfare allo scopo, che il Municipio di Firenze congiuntamente all' I. e R. Governo si sono proposti: quello cioè di dare agli abitanti sì della Metropoli, che dei dintorni, buona e copiosa acqua potabile, non meno per appagarne i voti da lungo tempo espressi, che per provvedere ad un vero e reale bisogno.

Gli scrittori d' Igiene sono fra loro concordi in volere, che le buone acque potabili, oltre i consueti attributi di esser limpide, inodore, e insipide, riuniscano eziandio dei chimici requisiti, pe' quali possano contribuire ad agevolare le digestioni di coloro, che se ne valgono per loro abituale bevanda, non che per altri usi della vita. Mercè di che viene a stabilirsi il canone, dover le acque potabili non essere affatto esenti da materie estranee. Giusta l' opinione di Dupasquier (che è pur quella di altri Trattatisti d'Igiene), *Acque* veramente *igieniche* sono quelle che contengono, in ben modica o discreta proporzione, i carbonati ed i cloruri, con varj fluidi aeriformi in istato di condensazione; fra i quali sono grandemente proficui i gas ossigeno e gas acido carbonico. Laonde collima colla sentenza di Dupasquier il giudizio di coloro, che ritengono, essere alcuni dei mineralizzatori delle acque non a danno, ma bensì a vantaggio della salute. Alla qual medesima

opinione si uniforma quella del cav. prof. M. Bufalini, il quale nelle sue *Istituzioni di Patologia analitica,* così si esprime. « L'acqua (e intender vuole » quella potabile) tiene in soluzione alcuni sali, » parte giovevoli, e parte no. »[1]

Laonde puossi da ciò dedurre, che non sempre, o non in tutte le circostanze, sia per individuali idiosincrasie, sia per altre cagioni, la stessa acqua di pioggia non è quella che meglio conferisce alla salute degli utenti; in quanto che è onninamente scevra di materiali mineralizzatori o di composti salini. Ella è poi decisamente dannosa, com' io già dissi in parlando delle acque di cisterna (V. § 15), qualora per la presenza di materie organiche, o disciolte o sospese, sia rimasta depauperata od affatto spoglia dell' ossigeno assorbito dall'aria atmosferica.

§ 77. Nè tampoco le acque di sorgente riescono sempre le migliori fra quelle potabili, differendo esse grandemente fra loro, a seconda della natura degli strati del terreno, pei quali traversano nel loro cammino: e più raramente ancora riescono buone e salubri le acque di pozzo, a motivo della copia di materiali salino-terrosi di cui si sopraccaricano. Nè buone o salubri desse possono essere, quando i pozzi destinati a raccoglierle e conservarle sono scavati in un terreno d'alluvione (V. § 80): dannabili poi sempre, se le circostanze pregresse o pre-

[1] V. Op. di M. Bufalini. Vol. IV, P. III, Etiolog., cap. 6.

senti fecero sì, che quel suolo rimanesse inquinato da materie organiche di qualsiasi indole e provenienza.

§ 78. Fatta questa eliminazione dal novero delle acque potabili, nessuno si avviserà di rinvenirne delle preferibili o migliori tra quelle stagnanti nei laghi, o ragunate in fossi limacciosi; mentre per lo contrario è facile di trovarle nei torrenti di lungo corso, e nelle fiumane aventi l' alveo coperto di ghiaje, o di sassi silicei. È ivi la sorgente dell' acqua potabile per eccellenza, ed abbondante ad un tempo; dell' acqua che merita la preferenza su di ogni altra, sì perchè, nel suo corso, urtando contro i sassi, e frangendosi in minute parti, s' impregna del fluido atmosferico, col quale si trova in contatto; sì perchè i mineralizzatori, che in condizioni siffatte perviene a disciogliere, sono in quella modica e discretissima proporzione, nella quale, a sentimento di Dupasquier e di altri autori d' Igiene, debbono trovarsi nella comune acqua potabile, affinchè, introdotta nelle vie digestive, ne favorisca, o almeno non ne disturbi menomamente le funzioni, ma conferisca alla salute sotto di ogni altro rapporto.

§ 79. Tutte le prerogative testè enunciate si trovano riunite nell' acqua della Sieve. Priva quest' acqua di sali magnesiaci, ne racchiude modica porzione di calcarei, [1] e ne ritiene a base di soda

[1] Coll'ingenuità di questi medesimi riflessi, io conchiudeva il mio primo Rapporto rispetto all'idoneità dell'acqua della Sieve, a ser-

in quantità sì tenue, da doverneli riguardare come condimento. Non dà che tracce appena sensibili di materie organiche, e quelle segnatamente che alle acque di fiume sono comuni (i così chiamati *acidi crenico e apocrenico*), ed è d'altronde bene aereata. Nè può esser diversamente, qualora pongasi mente all'itinerario che dessa percorre (V. § 72 not.) per recarsi al punto della presa, sotto Monte Bonello, all'alveo sassatile su cui si rotola, all'inclinazione che il piano del medesimo presenta, non che agli spioventi subappennini, ed ai torrenti che alimentano il fiume donde viene tratta.

§ 80. Che l'acqua della Sieve meriti come potabile la preferenza su quella dei pozzi di Firenze è cosa che apparisce chiara da per se stessa, è una verità che non può essere smentita, nè controversa. Per farne la dimostrazione parto dal fatto che il terreno di Firenze, non potendo per sue peculiari condizioni geologiche mantener pure le acque che in sè ricovera, deve necessariamente somministrarle di qualità o bontà inferiore a quella di un fiume, che per la massima parte del suo corso è incassato fra erte e sassose montagne, ed alimentato da confluenti che sono nelle medesime condizioni. Indiretta è la prova, ma però di molto peso. Il suolo di Firenze, essendo costituito da strati sommamente variabili di terreno d'alluvione

vire per bevanda, fino da quando nel novembre pross. pass. istituiva sulla medesima i preliminari saggi analitici.

o di trasporto, e conseguentemente non mai scevro da materie di *detritus*, o da residui di sostanze organiche in istato di decomposizione più o meno avanzata,[1] non può lasciarsi attraversare od infiltrare dalle acque sotterranee, senza comunicar loro le prave sue qualità. D'onde conseguita, che, anche indipendentemente dalle vicine fogne e cloache, dagli smaltitoj, o da altri di quei tanti fomiti d'infezione che abbiamo più volte mentovati, l'acqua, che si raccoglie e soggiorna in pozzi scavati in terreno di questa fatta, non può mai riunire le prerogative di una buona e salubre acqua potabile.

Nè d'altronde fa maraviglia che il terreno di trasporto, formante l'area occupata da questa nostra Metropoli, e da' suoi suburbj e dintorni, si estenda ad una profondità capace non solo di circuire nei loro lati i pozzi scavati nelle sue proprie viscere, ma sottostare eziandio, per l'altezza di molte brac-

[1] Sono in condizioni consimili, e talvolta anche peggiori, i terreni torbacei. Le acque che si traggono dalle loro viscere non vanno mai esenti da materie organiche azotate. Il suolo, per così dire galleggiante, sul quale è impiantata Venezia, ce ne ha date luminosamente le prove colle acque fattene scaturire, mediante le perforazioni artesiane, che furono ivi eseguite l'anno 1847. La quantità delle materie organiche n'era tanta e tale, che gli ordinari filtri di sabbia non bastavano a separarnela, senza il concorso simultaneo o del carbone, o dell'ossigeno atmosferico, che, mediante prolungato contatto, ne modificasse e alterasse la natura chimica. (V. le due analisi dei pozzi di San Leonardo e di San Paolo in campo, eseguite nel Laborat. dell'I. e R. Scuola tecnica della ridetta città. Venezia 1847.)

cia, al loro fondo o cratere, se si riflette, aver quivi il fiume Arno, in tempi molto remoti da questi, liberamente vagato senza legge e senza freno più che altrove.

Le prove poi dirette della preminenza, che tiene l'acqua della Sieve sulle acque tanto di pozzo quanto sorgive di questa nostra città, ci sono largamente somministrate dal confronto della quota dei materiali mineralizzatori, che respettivamente contengono: confronto, per il quale, potendosi ben valutare le differenze sotto di ogni rapporto, manifesto resulta il guadagno che la città nostra viene a fare, surrogando le attuali sue acque con quella della Sieve. E di questo guadagno, che non è indifferente, specialmente per il lato dell' Igiene, noi dobbiam restar contenti; imperocchè, quand' anche se ne volesse menomare l'importanza, adducendo che, mediante la conquista della nuova acqua, abbiamo diminuito sì, ma non però eliminato od evitato il solfato calcareo, potrassi d' altra parte rispondere, che la stessa acqua di Asciano, da cui sono alimentate le fonti pubbliche di Pisa[1] (per quanto venga a ragione ritenuta come privilegiata fra le acque potabili di Toscana), non va esente pur essa da solfato di calce.

§ 81. Ritenuto il principio, che le acque dolci o potabili sono altrettanto migliori quanto meno

[1] V. l' analisi fattane dal prof. R. Passerini, e riportata dal prof. Piria nel suo Trattato di *Chimica inorganica*, pag. 77, 2ª edizione, Pisa 1845.

contengono di sali terrosi disciolti, mi gode l'animo di poter annunziare, non meno a conforto della popolazione di Firenze, che a sodisfazione del Municipio di questa città, che l'acqua della Sieve fa bella comparsa di sè, messa al paragone di altre acque potabili, di cui l'analisi è stata divulgata per le stampe. Tali sono le acque potabili di Treviso, e di Belluno,[1] nella Veneta provincia, non che alcune di quelle delle fonti pubbliche di Brescia: intorno alla composizione delle quali sono state attinte le notizie dai commentarj dell'Ateneo della medesima città.

§ 82. Accingendomi ad istituire il confronto fra tutte quante le acque formanti il subietto della

[1] V. *Analisi delle acque potabili di Treviso* di B. Zanon. Estr. dal Vol. V delle *Memorie dell'Ateneo Trevigiano*, 1847.

Nelle acque di Treviso, che sono in numero di sei (*Fiumicelli — S. Agata. — Dietro Pola. — S Leonardo. — Fapanni. — S. Teonisto*), il totale delle materie salino-terrose, tenute in soluzione, ascende a decigram. 2,09 per il meno, e a decigr. 2,63 per il più, su 1 chilogrammo di liquido.

Nelle acque di Belluno, appartenenti alcune alle fontane di città, ed altre a quelle di S. Mamante, la massa dei materiali salino-terrosi, ottenuti per l'evaporazione fino a secchezza, ammonta a decigram. 2,86 nelle prime, e a decigr. 3,37 nelle seconde, per ogni chilogrammo.

Oscillano presso a poco fra gli stessi estremi limiti le materie somministrate per residuo dalle acque di Brescia: colla differenza però (in vantaggio dell'acqua di Sieve), che in essa non solo il carbonato di calce, ma sì ancora il solfato a base identica sono in una proporzione notabilmente minore che in ciascuna delle acque trevigiane e bellunesi anzidette; oltre di che nessuna di queste va esento da composti magnesiaci.

presente Idrologia, io ho riunito, a modo di Riepilogo, i resultati analitici di ciascuna in un quadro sinottico; ove si rinvengono a colpo d'occhio i dati numerici, che debbono servire di cardine ai giudizj da formarsi intorno alla convenienza o disconvenienza dell'applicazione di quelle medesime acque agli usi dell'Igiene, dell'economia domestica, e di speciali industrie.

e del Fiume SIEVE.

ra.)

NATURA DEI MA... con... nelle...	FIRENZE S. CROCE.[6]		S. SPIRITO.[7]		ACQUA della SIEVE[8] sotto MONTE BONELLO.	
		Once.	Grammi.	Once.	Grammi.	Once.
Carbonato di ...	...	0, 0, 2,0174	0,26200	0, 0, 1,5614	0,07000	0, 0, 0,483
Carbonato di ...	...	0, 0, 0,1018	0,009005	0, 0, 0,0611	— —	— —
Solfato di cal...	...29	0, 0, 0,4499	0,09559	0, 0, 0,6596	0,01632	0, 0, 0,112
Solfato di sod...	—	— —	— —	— —	0,01339	0, 0, 0,092
Cloruro di m...	...176	0, 0, 0,4560	0,086259	0, 0, 0,5944	— —	— —
Cloruro di cal...	...42	0, 0, 0,1058	0,03507	0, 0, 0,2422	— —	— —
Cloruro di so...	...357	0, 0, 0,1526	0,109394	0, 0, 0,7552	0,00982	0, 0, 0,067
Acido silicico, ...sido di fe... calce, e ... che.[9] . .	...898	0, 0, 2,0581	0,416682	0, 0, 2,8784	0,090	0, 0, 0,621
Gas acido car...	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	0,00594	0, 0, 0,040
Gas ossigeno.	...antità indeterminata.		Quantità indeterminata.		(*) 0,01188	0, 0, 0,081
Gas azoto. .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	0,01890	0, 0, 0,130
Veicolo acqu...	...859	11,23,18,6584	998,98600	11,23,17,2477	999,76375	11.23,22,374
S...	...000	12,—,—	1000,00000	12,—,—	1000,00000	12,—,—
Gravità	= 1,001432 ...p. di 20 Term. centigr.		= 1,001750 alla temp. di 20 Term. centigr.		= 1,000317 alla temp. di 20 Term. centigr.	

(*) In volume. . In un litro — Centim. cub.
- Gas acido carbonico. 3,01
- Gas ossigeno. 8,28
- Gas azoto. 15,06
- 26,35

§ 83. Scorrendo rapidamente lo sguardo sulle cifre esprimenti, per ciascuna delle acque designate in questo quadro sinottico, una medesima qualità di materia o un identico composto, si scorge immantinente la differenza in meno, con che l'acqua della Sieve si presenta, messa al confronto delle altre che la precedono. Presa la media dei carbonati di calce e di magnesia delle tre acque sorgive, non che delle quattro altre di pozzo, si hanno 190 millionesime parti di questi sali nelle prime, e 286 millionesime parti nelle seconde; mentre la quantità che se ne contiene nelle acque della Sieve ascende appena a 70 millionesime parti. Così parimente, se prendesi la media della massa formata dalla triplice qualità di cloruri, che si contengono nelle acque di Firenze, se ne hanno 84 millionesime parti nelle sorgive, e 137 ½ in quelle di pozzo; dovecchè nell'acqua della Sieve i cloruri non ascendono se non a 9 millionesime parti.

Se poi dalla somma dei singoli componenti delle varie acque si detrae la cifra, con che in ciascuna colonna n'è rappresentato il veicolo acqueo, il peso medio delle materie estranee che correspettivamente ne rimangono, è alquanto più della metà di una millesima parte nelle acque delle pubbliche fonti, e di quattro quinti di millesimo in quelle dei pozzi sì dei particolari che del Comune. All'opposto nell'acqua della Sieve, la massa dei mineralizzatori fissi è presso a poco il quinto della

millesima parte. La qual cifra essendo stata somministrata, quando il fiume è in acque basse, dovranne anche abbassare più o meno in occasione di escrescenze, nel medesimo prodotte o dalle acque pluviatili, o dalla fusione delle nevi sparse sul dorso sì dell'Appennino attiguo, che delle altre montagne che ne formano i diversi contrafforti.

§ 84. Se, fatta astrazione dai cloruri e dai solfati, che si contengono nelle acque potabili di Firenze, se ne prendono di mira unicamente i carbonati, i resultati somministratici dall'analisi chimica delle varie acque prese in esame c'impegnano a fare le seguenti riflessioni. Incontrarsi cioè bene spesso vari acidi liberi nelle sostanze alimentari, ed ingenerarsene altri di specifica indole nello stomaco, durante il processo digestivo: e per conseguenza dovere gli uni come gli altri decomporre i carbonati di calce e di magnesia, che nelle acque stesse si contengono, per trasformarli in altri nuovi composti salini affatto differenti da quelli che erano primitivamente. Ammesso pertanto ch'ascenda a 3 litri (circa 9 libbre) la quantità dell'acqua, che, come normale, à da persona adulta introdotta nelle proprie vie digestive, nel periodo delle 24 ore (cumulata quella della bevanda coll'altra adoprata per la confezione del pane e degli alimenti) sono decigrammi 8 $\frac{3}{4}$ fra carbonato di calce e di magnesia, che vengono ingeriti, bevendo acqua della fonte di S. Croce. Ascende poi a decigram-

mi 8 la quantità dei prefati sali, se l'acqua proviene da pozzo del quartiere di S. Spirito, del pari che ammonta a decigrammi 8 $\frac{3}{4}$ ed anche a 9 e più, qualora l'acqua derivi da pozzo del quartiere di S. Giovanni, nel primo caso, e da pozzo del quartiere S. Croce nel secondo; ritenuto sempre, come ben s'intende, per verosimile il concetto, che l'acqua sia costituita talmente, da presentare composizione identica a quella dei campioni omonimi. (V. *Quadro sinottico comparat.* ec.)

Ora io domando, se lo introdurre quotidianamente negli organi digestivi questa quantità di carbonati terrosi sia cosa indifferente, o pur meriti di essere presa in qualche considerazione dal Medico fisiologo? So bene che una tenuissima quantità di sali calcarei, sia nella bevanda, sia negli alimenti, può essere dall'animale economia non solo tollerata senza nocumento od aggravio, ma sibbene anche utilizzata, in quanto che negli atti assimilativi, che si compiono in seno delle macchine animali, non è improbabile, che ne venga erogata una porzione per bilanciare le perdite, cui la loro compage organica di continuo soggiace, e segnatamente lo sia a riparazione di quelle, che in materiali calcarei vengono sofferte dal sistema osseo. Ma a fronte di tutto ciò, io torno nuovamente a domandare, se la prefata quantità di carbonato calcareo, che colle acque potabili di Firenze s'introduce negli organi digerenti, sia dentro i limiti della norma-

lità? od in altre espressioni, se sia o no proporzionale e conforme ai bisogni d' uno o d' altro individuo, che, costituito in buona salute, ne affida la tutela all'Igiene, conducendo e regolando, in ordine ai precetti di essa, la propria vita?

§ 85. Per poco che si osservino le cifre, colle quali vengono designati sì il carbonato che gli altri sali calcarei, rispettivamente contenuti nelle summentovate acque, parmi non si possa rispondere al quesito fatto, senza accusare l'eccedenza dei prefati sali come vizio di non piccola entità; e che trascurato ci conduce nell' assurdo, esser per la umana salute indifferente l' usare tanto di acqua leggerissimamente condita di alcuni pochi sali calcarei, quanto di altra, la quale ne sia pregna e satura. Lo che ritenuto, non solo si verrebbe a parificare le acque dei pozzi di Firenze a quella meritamente rinomata delle fonti pubbliche di Pisa, ma si distruggerebbe anche ogni linea di demarcazione, per differenziare le vere e buone acque potabili da quelle che non lo sono; oltrechè ci troveremmo non rare volte nel caso di non aver mezzo di distinguere dalle acque potabili quelle, che, appunto per la ricchezza di alcuni materiali mineralizzatori, venendo designate col nome di *acque minerali,* sono destinate a speciali usi terapeutici.

In ordine alle considerazioni, che vado facendo intorno alla copia dei sali calcarei contenuti nelle acque potabili di Firenze, io rivolgo a

coloro che hanno soggiorno in questa Capitale la seguente interpellazione. Avvengachè fra le acque potabili, che si hanno nelle varie città, castella ec. del Granducato, non puossi da alcuno contrastare il primato all'acqua delle fonti pubbliche di Pisa, io propongo che con essa, presa come tipo o campione, vengano raffrontate tutte e singole le acque, che hanno fin qui formato il subietto dei nostri esami e dei nostri ragionamenti. E questo confronto istituito, io invito chicchessia a decidere quali, nella triplice categoria di acque che abbiamo esposte, si ravvicinano di più al campione proposto. Se quelle dei pozzi e delle pubbliche fonti di Firenze, o pur quella della Sieve, che si vorrebbe quanto prima veder condotta, e fatta circolare in tutti i punti di questa capitale? Il *Prospetto sinottico e comparativo*, di che è corredata la presente Idrologia, fornirà gli elementi o i dati necessarj, per rispondere con convinzione all'interpellazione da me fatta.

§ 86. Egli è un fatto che intiere tribù, costrette dalle vicende dei tempi e degli uomini, ad emigrare dal suolo natio, per eleggersi altrove un soggiorno, ponevano, nell'ubicarne il sito, precipuamente la cura, che ivi fossero buone e salubri, sotto di ogni rapporto, le acque che formar dovevano la loro naturale bevanda. E laddove cosiffatta condizione non potesse pienamente verificarsi, non bastava l'amenità dell'orizzonte, come non bastavano la fertilità del suolo, la facilità degli accessi e

delle comunicazioni, nè altra allettatrice prerogativa a trattenere in quel sito la comitiva di quelle erranti famiglie, od a far sì che ivi ponessero stabile la loro sede. Le proprietà, di cui si volevano insignite le acque, non erano solo quelle, di cui possono giudicare i sensi, ma si voleva altresì che fosse la minor possibile la quantità di quelle materie mineralizzatrici, di che sogliono rimanere impregnate, sia scorrendo sulla superficie del terreno, sia traversando pei diversi strati di esso.

In tempi molto remoti dagli attuali si credette dai nostri antenati di aver agito in conformità della massima poc'anzi enunciata, con aver condotto in Firenze le acque di Montereggi, di Carraia ec. Ma, oltre che tali acque formavano una troppo meschina risorsa di fronte ai bisogni, fatti ognora più crescenti dall'aumento della popolazione, e dai progressi della civiltà, erano anche ben lontane dal riunire i requisiti poc'anzi enunciati. Ed io mi compiaccio di avere, colla parola e cogli scritti,[1] contribuito a ciò, che la quistione delle acque potabili, resa di comune interesse, divenisse quistione vitale fra noi;[2] non che di avere annunziato, che non più

[1] V. *Lez. orali*, del prof. G. Taddei, vol. I, Lez. VI, Firenze, 1850; *Elem. di Farmacologia*, Vol. III, pag. 17 e 28, 2ª edizione, Firenze 1839; e *Mem. sul modo di provvedere la popolazione di Firenze d'acqua potabile migliore di quella, di cui attualmente si serve*, letta nell'I. e R. Ateneo di Firenze, nella tornata del giugno 1855. (N° 33 dell'*Eco d'Europa*.)

[2] Moltissimi altri, penetrati al pari di me della necessità di

si commetterebbe la follia di assoggettarsi ai gravi dispendj, cui si assoggettarono i nostri padri, per procurarsi acqua da Montereggi, da Carraja ec., quando l'Arno od altro fiume può darcela migliore, e molto più abbondante.

§ 87. A maggiore sviluppo delle riflessioni, che poc'anzi io faceva relativamente ai composti salino-terrosi, da cui sono mineralizzate le attuali acque potabili di Firenze, addurrò altri fatti, pei quali verrà dimostrato come e quanto i prenunciati mineralizzatori, uscendo dalle proporzioni normali, possano avversare il naturale e retto andamento delle funzioni digestive; e soprattutto insisterò sul carbonato calcareo, come quello che fra i composti salini figura con cifra superiore a quella di ogni altro composto *tartaroso*. (V. *Quadro sinottico comparativo ec.*)

provvedere Firenze di buona ed abbondante acqua potabile, hanno patrocinato con vivo interesse e calde parole la medesima causa. Piacemi di citare fra questi l'Ing. Architetto Sig. G. Poggi, il quale così si esprime: « L'amore che porta il Governo ai grandi miglioramenti » materiali, tanto più quando la necessità gli consiglia, ci dà ragione » di sperare, che la condizione della città nostra sarà portata alla » pari delle principali città d'Italia e d'oltremonte, e che soprattutto » non tarderà ad essere *largamente fornita d'acqua sana e potabile.* » Tali filantropiche parole onorano altamente quegli che le proferì, facendo fede di quanto grande sia il desiderio fra noi, perchè alla salute del popolo sia provveduto nel miglior modo possibile. (V. Continuazione degli *Atti della R. Accademia de' Georgofili*, Vol. IV, Disp. 1ª, *Delle condizioni di Firenze rispetto alle sue acque potabili.* Memoria letta dal Socio ordinario G. Poggi nella pubblica Adunanza del settembre 1856.)

Per dimostrare il mio assunto mi è d'uopo ricordare, che lo stomaco degli animali, quasi che inoperoso finchè vacuo, passa dallo stato di quiescenza a quello del più grand' esaltamento delle sue proprietà organico-vitali, ogni qualvolta è stimolato dalla presenza delle materie alimentizie ridotte, per la masticazione, in omogenea poltiglia. Resultato di questo esaltamento si è la secrezione energica e copiosa di un umore manifestamente acido, su tutta quanta l' interna superficie del viscere. Tale si è il così detto succo gastrico, dalla natura destinato ad imprimere nella poltiglia delle materie cibarie ingerite quella serie di modificazioni e di cambiamenti, onde la massa delle medesime, venendo trasformata in *chimo,* si dispone a subire quelle ulteriori metamorfosi, per le quali, discesa appena nel tubo intestinale, si converte in *chilo.* Così il succo gastrico, costituito in mestruo delle sostanze alimentari, quanto più possede la reazione acida, altrettanto più energica spiega sulle medesime l'azione sua dissolvente.

Ciò premesso, egli è facile di concepire, come nel prefato umore debba questa facoltà decrescere, e conseguentemente illanguidire nell' effetto, tuttavolta che vengono introdotte nello stomaco delle sostanze, le quali avendo delle tendenze decisamente opposte a quelle dello stesso succo gastrico, non ponno a meno di frastornare, e perturbare, o per altro modo contrariare la serie degli atti e dei

procedimenti, pei quali la digestione stomacale si effettua. Sono appunto di cosiffatta indole i carbonati sì alcalini che terrosi, in quanto che, venendo decomposti dagli acidi (non esclusi quelli di provenienza organica) si spogliano della respettiva base a favore dell' acido stesso decomponente; del quale se giungono ad operare completa la neutralizzazione, ne sopiscono o ne cancellano le caratteristiche proprietà.

§ 88. Or tale essendo, quale io testè lo delineava, il modo con che verso l' acido dei succhi digerenti si comporta il carbonato di calce, di cui ciascuna delle acque di Firenze è riccamente condita, parmi non esser d'uopo di ulteriori prove, per dimostrare come e quanto, per dato e fatto di tali acque, debba lo stomaco essere avversato nel lavoro, che, avendo per iscopo la conversione degli alimenti in *chimo,* costituisce i preliminari e le basi di altri consecutivi e non meno portentosi atti, la trasformazione, io voglio dire, dello stesso chimo in *chilo,* e di questo in *sangue.*

§ 89. Fino a qui io prendeva di mira il carbonato di calce: ma desso non è il solo che esista nelle acque di Firenze, tanto di pozzo, che sorgive. Concomitante e congenere di questo sale è il carbonato di magnesia. E quando io penso che entrambi riuniti possono talvolta ascendere al peso di oltre 9 decigrammi (18 in 19 grani di nostro peso), per sola dependenza dell' acqua assunta nella quan-

tità normale (V. § 84), io trovomi condotto a riguardare gli utenti delle prefate acque, come se fossero nelle condizioni medesime di coloro, che, travagliati da flatulenze, da eruttazioni acide, o da altri sintomi dispeptici, implorano i soccorsi dell'arte salutare. I quali per il lato terapeutico sogliono consistere nell'uso quotidiano, e continuato per qualche tempo, o dell'idro-carbonato di magnesia (la così detta magnesia alba), o del carbonato calcareo, qual è quello che, misto con più o meno di fosfato della stessa base, si ricava dai gusci calcinati dei testacei, o da altre peculiari concrezioni ossee; carbonati entrambi, che sono dai Medici adoperati come *assorbenti*, nella veduta di neutralizzare la soverchia quantità di acidi liberi, che per morbosa condizione s'ingenerano nelle vie digestive, disturbandone nel modo poc'anzi divisato le funzioni.

Se non che parificando, per rispetto all'uso giornaliero dei carbonati, gli utenti delle acque di Firenze coi soggetti facenti la cura *antiacida,* passa grandissima differenza negli effetti, che respettivamente ne risentono. E la differenza n'è dovuta a ciò, che nei primi essendo innormali le condizioni di salute, i carbonati tendono (come mezzo atto a moderare l'eccessiva quantità dell'acido producentesi nei loro organi digerenti) a ricondurre in costoro gradatamente l'equilibrio. All'opposto nei soggetti, ove le condizioni di salute sono piena-

mente normali, i carbonati, menomando la quantità dell' acido, di che la natura ha voluto che sia fornito l' umore essudante dalle interne pareti dello stomaco, portano all' effetto di farne deviare le funzioni dallo stato di normalità. Dalla quale si allontanerebbero ancora di più, qualora venisse a mancare la risorsa di quelli acidi, che essendo connaturali al vino, e ad altri liquori comunemente usati per bevanda,[1] non che a diversi dei commestibili, e condimenti, rivolgono sulle basi dei carbonati l' azione loro neutralizzante e salificante, a preservazione dell' acido dei succhi digerenti. Or distinguendo l' acidità, di che i succhi gastrici sono naturalmente dotati, in *acidità fisiologica* o *normale*, e in *acidità esaltata* o *morbosa*, si comprende agevolmente, che la quantità del carbonato e di calce e di magnesia, che nello sto-

[1] Avvegnachè da questi fatti emana il corollario, poter le acque di Firenze, dipendentemente dalla copia dei carbonati terrosi che contengono, essere di detrimento alla salute degli astemj, e di altri che fossero per farne esclusivo e diuturno uso, mi ricorre al pensiero, che la punizione stabilita dal Regolamento annesso al nostro Codice penale, per le trasgressioni disciplinari dei detenuti nelle carceri civili, è la privazione assoluta del vino, e della pietanza. Per il che io non ometto, nell' interesse dell' umanità, di richiamare l' attenzione delle pubbliche Autorità su i pericoli, cui alla lunga potrebbe trovarsi esposta la salute dei reclusi nelle carceri civili, quando il trattamento loro dovendo essere costituito da solo pane e sola acqua, si ricorresse per questa ad uno o ad altro dei nostri pozzi. Lo stesso dicasi pei detenuti nelle carceri militari, che si trovassero in identiche condizioni.

maco viene introdotta, mediante l'ingestione delle acque di Firenze, nuocerà nel primo caso, per ciò che essendo eccedente, tende, colla facoltà sua neutralizzante, a menomare o cancellare l'acidità, di cui, dentro certi limiti, debbono i succhi dello stomaco rimaner provvisti per esercitare il loro ufficio; e gioverà poi nel secondo, agendo come temperante e moderatrice dell'acidità fatta soverchia e straordinaria.

§ 90. Dopo di aver detto dei modi nei quali le acque di Firenze, dipendentemente dalla abbondante quantità dei loro carbonati terrosi, possono far deviare dallo stato normale la salute di coloro, che quotidianamente ne usano, dovrei dire di altre occulte insidie, che all'umana salute vengono preparate da quelle stesse acque, mercè i clorurì di cui abbondano. Triplice è la qualità dei composti di tal genere, avendo essi per radicale il magnesio, il calcio, il sodio; e tutti tre simultaneamente esistono nelle acque della maggior parte degli urbani pozzi di Firenze. Certo è che non puossi considerarli senza effetto, o come affatto inerti sull'animale economia, ogniqualvolta la quantità introdottane nell'organismo, per mezzo delle ridette acque, eccede su quella, che il regolare andamento delle funzioni ne comporta; essendochè dei materiali stessi, che al compimento delle medesime sono indispensabili, è vizio l'eccesso come lo è il difetto. Sarebbe quindi prezzo dell'opera lo inda-

gare i peculiari modi d'azione di cosiffatti composti sull'animale economia, nei loro intimi rapporti coll'Etiologia. Ma una tal disamina, oltre di essere grandemente al disopra delle mie forze, oltrepasserebbe anche di troppo i limiti assegnati a questo mio Rapporto. Laonde io restringerò il mio dire all'esposizione di alcuni riflessi chimico-fisiologici, in appoggio della opinione professata dalla massima parte dei Medici esercenti in questa Capitale; i quali ritengono, che alla moltiplicità delle affezioni scrofolose (così comuni fra noi) contribuiscano, come concausa, le viziose qualità delle nostre acque potabili.

Fondamento a questa opinione è il fatto, che dai cloruri viene diminuita la plasticità del sangue. Rispetto a che io debbo qui ricordare, che la quantità dei cloruri, che l'acqua potabile di Firenze tiene nascosti fra le proprie molecole, oscilla talvolta fra 18 e 22 centigrammi per chilogrammo, conforme si osserva nell'acqua dei pozzi presi a modello o campione nei quartieri di S. Maria Novella, e di S. Spirito (*V. Quadro sinottico cit.*), e che, per la metà e più del loro peso, questi composti aloidi godono della proprietà di essere deliquescenti. In questa posizione di cose, l'opinione emessa dai nostri Medici rimane giustificata non meno dai fatti che dal ragionamento. Ma se ci rattrista il pensiero, che la copia dei cloruri contenuta nelle acque potabili di Firenze, modificando la crasi sanguigna,

perturbando gli atti assimilativi, e disponendo gl' individui allo stato idroemico, abbia fino a qui contribuito a ordire la prima fila d' insidiose e pertinaci malattie (quali sono la rachitide, e tutte le altre morbose forme, con che la scrofola si annunzia), ci conforta d'altronde il vedere come, colla scomparsa dei cloruri, sia distrutto uno degli elementi fattori della divisata malattia. E scomparsi si potranno dire i cloruri dall' acqua di Firenze, quando alla sua popolazione sarà dato di sostituire all' acqua dei proprj pozzi quella della Sieve. Quivi la massa dei prefati aloidi, sbalzando da 22 centigrammi a soli 9 milligrammi, può riguardarsi come ridotta ad una frazione ben piccola; con questo di più che dessa è costituita unicamente dal più innocente dei cloruri, il cloruro di sodio. (*V. Quadro sinottico cit.*)

§ 91. Le prave qualità dell'acqua dei pozzi di Firenze, sotto il punto di vista della potabilità, erano conosciute anche da molto tempo indietro. Il celebre medico A. Cocchi, il quale fioriva nella prima metà del secolo prossimo decorso, incaricato dall' I. e R. Governo di rappresentare lo stato, in cui in allora si trovava l' Arcispedale di S. Maria Nuova, per ciò che ne risguarda la parte sanitaria, si esprimeva così nel suo Rapporto in scritto, indirizzato a S. E. il Conte di Richecourt. « L' acqua comune, » che si beve nello Spedale, non è di buona qualità » anche a giudizio del gusto. Molti infermi se la

» fan portare dalla fontana pubblica della città, detta
» di Santa Croce; ed ultimamente ha lo Spedalingo
» provvisto, che ve ne sia sempre pronta una suf-
» ficente quantità per tutti »[1] (V. *Relazione dello Spedale di Santa Maria Nuova di Firenze, fatta da Antonio Cocchi Mugellano, e presentata a S. E. il Conte di Richecourt, Consigliere di Stato e di Reggenza, Presidente del Consiglio di Finanze, e primo Ministro di S. M. la Regina d' Ungheria in Firenze.— 23 dicembre 1742.* —

Giova ora supporre che il Cocchi tenesse le acque dei pozzi di Firenze in quello stesso concetto, nel quale teneva l' acqua dei pozzi dell' Arcispedale di Santa Maria Nuova; concetto altresì, di cui non poteva non essere conscia la popolazione fiorentina, se si riflette che lo stesso Cocchi, godendo ivi fra gli esercenti l' arte medica il primato, aveva relazioni e contatti con ogni ceto di persone; e che, nella sua qualità di Medico, lo avvertire la gente intorno ai

[1] Questo provvedimento soggetto a tutti gli eventi di una misura temporariamente adottata, fu reso stabile nell'anno 1783 da S. A. il Granduca LEOPOLDO I; il quale disponendo, a favore dell'Arcispedale di Santa Maria Nuova, di una porzione dell' acqua di Montereggi, volle fino d' allora che, diramata dalla *Conserva della Quercia*, fosse con apposito canale condotta al ridetto pio Stabilimento, non che al Manicomio di Bonifazio. Nella quale ordinanza manifestamente si scorge la saviezza congiunta all' animo generoso del MONARCA, che l' aveva emanata. Ei volle che l' acqua, colla quale venivano abbeverate le persone del popolo colpite da malattia, fosse, se non migliore, non però inferiore a quella, di cui desse potevano disporre in stato di salute, facendo ricorso alle fonti pubbliche della città.

non buoni requisiti dell' acqua adoprata per bevanda rientrava fra i doveri del proprio ministero.

Ad onta di tutto ciò non pochi fra noi, dimentichi di avere a lato del pozzo e fogne, e cloache, e smaltitoj, ed altri centri d' infezione[1] (condizioni comuni ad ogni proprietario di fondi urbani), celebrano l' acqua del proprio pozzo come preferibile ad ogni altra, io non so se traditi dalla manía di farsi panegiristi di tutto ciò che loro è proprio, oppur se allucinati da tradizioni di famiglia, frutto di gratuite asserzioni, o derivate da apocrifi documenti. Comunque sia, conviene credere che costoro par-

[1] L'Ing. G. Poggi fa giustamente avvertire, che i recipienti a tenuta (i così detti *bottini*), destinati a raccogliere le materie escrementizie, sono opera surta in tempi non molto remoti dagli attuali, e che non sempre, nè ovunque venne condotta così felicemente da corrispondere al fine proposto; che l' adozione di cotal provvedimento è ben lontana ancora dall' essere generalizzata; e che laddove per siffatto espediente gli smaltitoj hanno cessato di dare sfogo alle immondizie summentovate, servono per la maggior parte a ricettar quelle dei così detti *acquaj* o rifiuti delle cucine ec., non essendo stato ancora possibile in molti luoghi della città d' immetterne gli scoli nei fognoni. Vero è che si cammina a grandi passi verso la totale disparizione di tutti questi mali. Ma.... giunto che sia questo sospirato momento, vorremo noi credere che saranno onninamente rimossi i pericoli, da cui i nostri pozzi sono stati fino a qui minacciati? Lascerò che per me risponda lo stesso Poggi colle seguenti parole. (V. *Mem. cit., pag.* 129, n.) « Quando i miglioramenti saranno » compiuti, non se ne risentirà che poco vantaggio, essendo omai » troppo saturati di materie immonde i terreni interposti fra i pozzi » *d' acqua* e gli smaltitoj di *sozzure* ec. » Dopo l' esposizione di questi fatti, e di così lucide verità, parmi che l' ostinarsi ad encomiare l' acqua dei pozzi di Firenze equivarrebbe a fare insulto al buon senso.

lino ed agiscano in buona fede, conciossiachè non mancano gli esempj di taluni, che, ammessi al benefizio di fruire di una misurata quantità di quell' acqua medesima, con che vengono alimentate varie delle pubbliche fonti della città, [1] si servono di questa per irrigare le piante nei loro orti pensili e giardini, e commettono l' errore di valersi di quella del proprio pozzo sì per bevanda, che per gli usi culinarj.

§ 92. Immaginando il caso (che non è infrequente), di dover fare lungamente bollire alcune qualità di legumi, onde conseguirne completamente la cottura, oppure varie delle carni muscolari, nella veduta non tanto di estricarne la totalità delle sostanze sapide, ma di condensarle altresì in piccolo volume, rendesi indispensabile d' iterare più e più volte l' addizione di una certa quantità di liquido acquoso; di cui l' effetto è di avere nuove deposizioni di carbonati terrosi, dovendo questi aumentare nella proporzione medesima, in che viene aggiunta ed evaporata l' acqua. Ma dove si nasconderanno o si rifugeranno i materiali terrosi, che di mano in mano vengono deposti? Si stratificheranno sulle pellicole formanti gl' involucri degli stessi legumi, e ne compenetreranno la sostanza che ne forma il tessuto; non altrimenti che dai materiali terrosi anzidetti rimarranno inviluppate le sostanze osma-

[1] L' acqua cioè, che dalla Conserva della *Quercia* è importata in Firenze per il Condotto così detto *dei particolari*. V. § 4.

zoiniche contenute nel brodo delle carni, e con esse intimamente si promiscueranno, durante la cozione lungamente protratta. Nè qui si arrestano le conseguenze o gli spiacevoli effetti che l'acqua dei nostri pozzi produce, quando con essa, nelle cucine, si apprestano le vivande. Una volta che coi materiali albuminosi e fibrinosi delle carni, che colla sostanza glutinosa dei legumi, delle radici tuberose, delle foglie ec. si siano immedesimati non che promiscuati, in ragguardevole proporzione, i carbonati di calce e di magnesia, vorremo noi credere che debbano questi rimanere senza influenza su quelli? Ed una volta pure che, per lo intervento e la presenza di questi sali terrosi, rimangano cambiati, in un collo stato della relativa aggregazione molecolare, anche i rapporti chimici delle divisate sostanze organiche, apprestate a modo di vivanda, dovremo noi credere che desse si comporteranno, rispetto alle potenze digerenti, nel modo stesso col quale si comporterebbero, qualora fossero dai prefati sali terrosi lievemente imbrattate od anche affatto immuni?—No certamente. E sì queste che altre analoghe riflessioni non potranno esser riguardate come intempestive, nè come inopportune, nè potranno tampoco diminuire di valore, se non quando le acque dei pozzi di Firenze verranno rimpiazzate da quelle, che il Municipio ha statuito di condurvi: conciossiachè in esse, come in altre di fiume sassatile, ed a corso perenne, la proporzione

dei carbonati, essendo contenuta entro giusti limiti, non potrà condurre nelle funzioni digestive delle persone in salute le perturbazioni o i disordini, che abbiamo avuto luogo di segnalare rispetto alle acque dei nostri pozzi.

§ 93. Mentre gli argomenti fin qui addotti giustificano la mia avversione all' acqua dei nostri pozzi, come acqua potabile e salubre, dimostrano altresì le ragioni per le quali proposi, senza repugnanza, di farne la sostituzione coll' acqua di fiume. E se l' acqua della Sieve io accarezzai preferibilmente a quella dell' Arno, n' ebbi giusto motivo in ciò, che la sua preminenza riposa non solo sulla minor proporzione di materie estranee, ma anche su di altra prerogativa, che nessuna fra le acque di pozzo, nè fra quelle tampoco di sorgente, possede allo stesso grado.

I macigni di grossa mole, che quali barriere si oppongono al libero passaggio dell' acqua, allorchè dalle alture del Mugello precipitosa discende nella Sieve, condottavi dai varj suoi confluenti, e i grossi ciottoli, di cui il letto di questo fiume è coperto, fanno sì che il liquido scorrente su i medesimi, frangendosi in minutissime parti, nasconda fra le proprie molecole la maggior quantità possibile del fluido atmosferico, col quale trovasi in contatto. Il benefizio che l' acqua risente per questa aereazione è grandissimo, e procede da un peculiar modo di agire del fluido atmosferico sul liquido

in discorso. Per dare una qualche idea di questo fenomeno, io mi varrò delle stesse parole, con che ne ho fatta altrove la pittura.[1] « L'assorzione dei » due fluidi componenti l'aria comune (ossigeno e » azoto) viene operata dall'acqua, non nel rap- » porto in cui dessi si contengono nell'atmosfera » (in quello cioè di 1 : 4), ma in una propor- » zione ben diversa, attesochè l'ossigeno gasoso è » dai liquidi acquosi condensato e ritenuto molto » più facilmente che il gas azoto: d'onde viene, » che, mentre nell'aria ambiente il primo è al se- » condo nel rapporto di circa 20 a 80, su 100, nel- » l'aria condensata entro l'acqua lo è presso a » poco in quello di 32 a 68. »

Premessa questa spiegazione, io rammento che, pei resultati delle ricerche pneumato-chimiche istituite sull'acqua della Sieve, il giorno 5 ottobre prossimo decorso, sulla faccia stessa del luogo (V. § 73) si ebbero centimetri cubici 6,60 di gas ossigeno contro 12 di gas azoto; cosicchè, stabilita la proporzione, l'ossigeno atmosferico, contenuto nell'acqua di che si tratta, sarebbe all'azotò concomitante nel rapporto di 35,48 a 64,52 per 100; che è quanto dire formerebbe il terzo in volume della somma di entrambi. Fatta questa dimostrazione, reputo inutile di aggiungere altre parole a ciò che dissi intorno all'influenza salutare, che l'acqua

[1] (V. Taddei, *Manuale di Chimica organica* all'art. *Digestione*, pag. 265. Firenze 1843.)

satura d'ossigeno esercita sulle funzioni dello stomaco. (V. § § 28, 29, 78 e 79.)[1] Termino col ripetere che nel prefato fluido gasoso sta riposta una delle prime ed essenziali caratteristiche della potabilità delle acque[2].

§ 94. Raffrontate le acque di Firenze, per il lato del relativo loro grado di mineralizzazione, la più mineralizzata fra le sorgive è quella della fonte di S. Croce, e fra le acque di pozzo quella formante il campione del quartiere S. Spirito. Un individuo, che ingurgita quotidianamente le materie estranee contenute nella dose normale d'acqua sì della bevanda che del pane, e di altri alimenti (calcolata = 3 litri nelle 24 ore, V. § 84), intromette nel proprio organismo, nel periodo d'un anno, la quantità di grammi 591,840 (= onc. 20 e dan. 22) di materie estranee, facendo uso della prima, e ne assume grammi 1095,120 (= onc. 38, dan. 16, e gr. 21, servendosi della seconda. Scambiando d'altronde, o surrogando sì l'una come l'altra con pari dose d'acqua della Sieve, la somma

[1] Sono eminentemente benefici gli effetti dell'ossigeno atmosferico, che, mediante le bibite acquose, viene condotto nelle vie digestive di coloro, che per la mancanza dei denti sono costretti a valersi di cibi, di cui sia stata previamente distrutta la forza di coesione, o col calore, o per altro mezzo. Ridotti all'impossibilità d'introdurre nel proprio stomaco l'ossigeno atmosferico, mediante la masticazione, e l'insalivazione di cibi più o meno aridi, non hanno altro mezzo per supplirvi che quello della bevanda di acqua bene aereata.

[2] V. Mem. cit. *Sul modo di provvedere la popolazione di Firenze di acqua potabile* ec.

delle materie estranee, di che esso onera la propria macchina nel corso di un anno, ascende a soli grammi 215,432 (onc. 7, dan. 14 e gr. 19.)

Le materie però che con queste acque vengono ingerite, essendo per la metà e più del loro peso indomabili dalle potenze digestive, in quella stessa guisa che sono insuscettibili di esser decomposte dai mestrui, coi quali s'incontrano, circolando per le intricate vie dell'organismo, attraversano il torrente circolatorio sanguigno, senza subire verun cambiamento nell'intima loro sostanza. Donde consegue, che quelle fra le materie assunte, le quali, essendo rimaste affatto immutate, non sono per alcun modo assimilabili alla compage organica delle macchine animali, debbono essere da queste necessariamente eliminate od espulse per uno o per altro emuntorio.

Lo che ritenuto, chiaramente si rileva dal confronto delle cifre esibite, che, per quanto gli sforzi, con cui l'organismo perverrà ad effettuare quest'eliminazione di materie inassimilabili, ingerite colle acque, possano essere modificati dalle condizioni individuali di temperamento, d'età ec.; pur tuttavia, non cessando di mantenersi proporzionali alla quantità delle stesse materie, dovranno essere eseguiti con molto più di gagliardía, e più lungamente sostenuti, per esonerare le macchine animali dalle materie estranee ingerite colle acque di Firenze, che per ispogliarle di quelle assunte col-

l'acqua della Sieve. E di qui è, che il defatigamento negl' individui prodotto dall' uso delle prime, dovrà essere di gran lunga superiore a quello, ch' è in essi cagionato dall' uso della seconda.

§ 94. In facendo l'esposizione degli effetti, che possono essere prodotti sull' animale economia dalla copiosa quantità di materiali salino-terrosi contenuti nelle acque in discorso, dovrei pur dire di quelli derivanti dalle materie organiche, che entro le medesime si celano. Ma poichè la trattazione di questo argomento mi condurrebbe fuori dei limiti, che dall' indole del presente Rapporto, e dalla brevità del tempo mi sono assegnati, io mi astengo affatto dall'invadere il campo riserbato alla medica palestra; ove daranno prove del loro valore quelli fra i miei concittadini, che al pratico esercizio dell'Arte salutare consacrano il loro tempo, e le dotte loro fatiche. Coi lumi, di che essi rifulgono nel medico sapere, riusciranno, molto meglio di quello che da me si potesse, a far conoscere ed apprezzare i pericoli, cui la salute del popolo fiorentino trovasi esposta, usando di acqua resa veicolo delle contaminazioni, onde il suolo urbano è impregnato. Io dissi già, nei precedenti paragrafi, quali sono delle materie contaminatrici la natura e l'indole, lo dissi dalla cattedra prima che cogli scritti, e ne dissero eloquentemente e diffusamente altri, non senza accennare le fonti d'onde derivano. Al che solamente io ora aggiungerò le autorevoli parole, che a questo pro-

posito ci furono lasciate scritte da un dotto Medico francese, il prof. Hallé, nel Dizionario delle scienze mediche. « Le acque potabili, quand'anche non contengano che quantità inapprezzabili » di sostanze organiche, e di prodotti gasosi derivanti dallo scomponimento di queste, non sono » mai sane; ed i loro cattivi effetti non mancano » di manifestarsi col tempo. » Spetta ai Medici di farsi apostoli di cotali verità presso la moltitudine. E sarà opera non solo filantropica, ma evangelica e santa, l'illuminare il popolo su tutto ciò che può ridondare a danno della salute di esso. Il cav. prof. M. Bufalini ha adempito a questa missione, dicendo, e insegnando « che le buone acque potabili non » debbono contenere materiali organici (e specialmente azotati), i quali valgono a disossigenare » le stesse acque, e corrompendosi le rendono di » azione deleteria sull'economia animale. » [1]

Proseguendo frattanto nell'esame comparativo delle acque di Firenze e di quella della Sieve, io passo a trattarne sotto il punto di vista dei loro usi economico-industriali.

§ 95. S'io imprendessi ad enumerare e descrivere tutti quanti gl'inconvenienti e i danni, dei quali possono farsi cagione le acque ricche di materiali estranei, nei molteplici usi economici ed industriali, cui vengono destinate, ne renderei il subietto talmente esteso da occupare un grosso vo-

[1] V. Bufalini, Op. cit. tom. IV.

lume. Io mi limiterò ad accennare le particolarità, che in siffatta materia c' interessano più da vicino.

Ciascuno di noi, nelle domestiche mura, è testimone degli effetti, che nei vasi culinarj vengono prodotti dalle acque sì dei nostri pozzi, che delle pubbliche fonti, dipendentemente dalle materie salino–terrose, che desse ritengono in istato di soluzione; e che deponendosi, per l' azione del calore, incrostano i continenti di un intonaco *tartaroso,* spesso, e tenace. Io dissi altrove come, in virtù del gas acido carbonico libero che desse ritengono condensato, pervengono a salificare e disciogliere una notevole quantità di calce e di magnesia; e come, per l' evoluzione o lenta o rapida di una porzione del prefato acido gasoso, i bi–carbonati delle nominate due basi, facendo ritorno allo stato di carbonati neutri, e divenuti insolubili, si depongono stratificandosi sulle interne pareti dei continenti, non senza indurarsi, e aderire alla superficie delle medesime. (V. § 5.)

Volendo ora dire delle conseguenze, che tengono dietro a questo fenomeno, ripeterò le espressioni medesime, con che in altre occasioni ho rappresentato i difetti delle attuali acque di Firenze. « Le incrostazioni *tartarose,* di cui rimangono in» ternamente ricoperti i vasi sì di rame, che di » ferro, di stagno, e di altre materie, oltre a ren» derne sollecita la distruzione, sono anche ca» gione di spreco di combustibile e di tempo;

» sì perchè non si perviene a distaccare com-
» pletamente da quelli stessi continenti la cro-
» sta salino-terrosa, senza percuoterne, raschiarne,
» o per altro modo offenderne le pareti, sì perchè
» il liquido e le altre materie, che in esso si con-
» tengono, si rendono meno accessibili al calore
» emanato dal legno, carbone ec. in accensione;
» dovendo i raggi calorifici attraversare, non più
» solamente la lamina metallica del vaso, ma an-
» che lo strato della materia terrosa formante la
» crosta che vi è aderente, prima d'insinuarsi e
» propagarsi entro la massa del liquido. »[1]

§ 96. Se, tenuto conto di ciò che abbiamo veduto accadere nelle operazioni culinarie, ci rechiamo nei grandi Stabilimenti, ove, per la natura delle operazioni che vi si eseguiscono, si renda necessario di riscaldare enormi masse d'acqua, l'inconveniente ch'ho effigiato poc'anzi ci comparirà in tutta la sua imponenza. Abbiasi, a modo di esempio, in una delle parti più centrali di Firenze un grande Stabilimento balneario, ove la caldaja destinata a riscaldare l'acqua, per alimentarne le diverse tinozze, abbia una capacità di 60 barili: e suppongasi altresì, che, per fare il servizio da mattina a sera, rendasi necessario di rinnovare per 20 volte questa stessa quantità d'acqua, non che di elevarne la temperatura fino all'ebollizione. Ammesso che l'acqua venga somministrata da uno dei pozzi da me

[1] V. Taddei, *Lez. orali* cit., Lez. VI.

presi a campione nella Delegazione o di San Giovanni o di Santa Croce, ed ammesso pure che, per l'applicazione del calore, quell'acqua non si spogli che dei soli carbonati di calce e di magnesia, senza solfato calcareo, od altra delle sostanze che vi si contengono; il sedimento delle materie, che sotto forma *tartarosa* o stalattitica si depositerà sulle interne pareti della caldaja, ascenderà a 48 in 49 libbre, colla prima delle acque suindicate, ed ammonterà a 56 in 57 libbre, facendo uso della seconda. (V. *Quadro sinottico.*)

Con questo resultato è facile d'immaginarsi ciò che debba essere entro la caldaja in capo a una settimana, o ad un mese; e quanto debbano esser mutate le condizioni di quel vaso, relativamente alla trasmissione del calore dall'esterno all'interno di esso. Ma.... siami permesso d'immaginare altre contingenze molto più serie, e che, essendo pur troppo possibili, furono e sono la causa di gravi sciagure.

§ 97. Suppongo che, per alimentare la caldaja generatrice del vapore, adoprato come potenza motrice di macchine opificiarie, venga adoprata l'acqua di uno o d'altro dei pozzi di Firenze; suppongo inoltre, che, avendo quella caldaja funzionato per qualche tempo, siasi deposta sulle interne parti della medesima tal quantità di materie incrostanti da formare una fodera di una certa spessezza.[1] In sequela di

[1] Questa mia supposizione, oltre che ha in suo favore tutte quelle probabilità, che sono riferibili alla poca perizia, e alla non solerte vigi-

ciò dovrà la caldaja, o la lamina metallica che la costituisce, concepire un calore molto più elevato che quando, per il libero ed immediato contatto col liquido, la temperatura n' è contenuta dentro determinati confini. E in tal congiuntura saremo noi sicuri che gli effetti, che ne possono essere partoriti, si limiteranno unicamente e sempre al consumo maggiore del combustibile, e alla più lunga durata dell' operazione? In sequela della distensione e dilatazione, cui le lamine metalliche vanno soggette per l' azione di forte calore, puonne la crosta terrosa (la quale non è per egual modo dilatabile), puonne, ripeto, in qualche punto rimaner fenduta, non che distaccarsi. Lo che avvenendo, l' acqua che fino allora non aveva avuto col metallo se non dei contatti mediati, insinuandosi nelle fenditure della crosta terrosa, e penetrandone i diversi meati, si porrà immediatamente a contatto delle pareti del vaso. Ma se si riflette che queste, garantite dalla crosta anzidetta, erano ascese ad una temperatura doppia o tripla di quella dell' ebollizione, e quasi fino al *calor rosso,* è facile di concepire i pericoli, da cui la caldaja è minacciata, in sequela della subitanea e copiosa produzione di vapore. Ecco come per sola cagione della copiosa quantità di materie salino-terrose, contenute nelle nostre acque tanto di pozzo,

lanza degli operai, può essere anche avvalorata dal non avere i medesimi alcuna nozione della quantità di materie salino-terrose, che l' acqua cela nel suo seno.

quanto sorgive, la potenza del vapore fatta eccessiva prevale grandemente sulla resistenza oppostale dalle fortissime pareti di continenti metallici; resistenza, che non sarebbe rimasta superata o vinta da vapore, che ingenerato da acqua in condizioni diverse non avesse prodotto che leggiere e quasi insignificanti incrostazioni. Ed ecco pure come da una differenza, che può facilmente rimanere inosservata, in quanto è prodotta unicamente dall'avere le acque una derivazione diversa, sono talvolta occasionati dei disastri tanto più orribili quanto più sono inaspettati. [1]

[1] È da avvertirsi, che, adoprando per la produzione del vapore l'acqua dei nostri pozzi, la materia incrostante, con che dessa riveste l'interna superficie delle caldaie, non è costituita unicamente dai carbonati di calce e di magnesia, come nel caso figurato più sopra di riscaldare e far bollire semplicemente il liquido, ma lo è dall'insieme dei mineralizzatori tutti che vi si contengono; di modo che la massa incrostante addiventa più che doppia in peso di quella, che poc'anzi ho detto prodursi dall'acqua messa in bollore.

Il D. Grimaud de Caux, nelle sue osservazioni critiche intorno ai tentativi eseguiti nel 1847 sul suolo di Venezia, per dare alla popolazione di essa nuove acque potabili, mediante i trafori artesiani, avvalora ciò che io ho esposto poc'anzi. L'autore inerendo alla notabile quantità di bi-carbonati terrosi, ed altri mineralizzatori rinvenuti per l'analisi nelle acque che ne furono ottenute, prende anch'esso di mira la contingenza di funesti accidenti resi possibili dalla copia di materie incrostanti, ch'entro le caldaie delle locomotive verrebbe deposta dall'acqua anzidetta, ogni qual volta fosse impiegata per la produzione del vapore. E valendosi delle dotte dilucidazioni portate su questo argomento dal celebre Arago, valuta = 36 litri, per ogni ora, la quantità dell'acqua necessaria a produrre il vapore equivalente alla forza di 1 cavallo. Calcola su questo dato la quantità dell'acqua necessaria a produrre il vapore richiesto, per

§ 98. Anco nell'esercizio di varie arti industriali la soverchia quantità di sali delle nostre acque esercita la sua malefica influenza, inceppando talora il pronto e regolare andamento delle operazioni, e deturpando talaltra la bellezza e purità del prodotto.

Così a modo d'esempio non si potrebbe ado-

rappresentare la forza di 70 cavalli; ed ammesso che, con locomotiva animata da questa forza, faccia d' uopo di 2 ore per recarsi da Venezia a Vicenza, trovasi condotto dal calcolo ad un consumo di 5040 litri d'acqua, per averne il vapore necessario a produrre l'effetto. Or siccome dai resultati dell'analisi istituita sull'acqua dei prefati pozzi artesiani si rileva, che dessa somministra per ogni litro un quarto di grammo di materie salino-terrose, così nello spazio di sole due ore di viaggio, si accumulerebbero sulle pareti interne della caldaia 1260 grammi di materie incrostanti.

Da questa cifra si rileva la portata dell'effetto che si avrebbe in un viaggio di lunga corsa. E se la quantità della materia incrostante, che in tal caso ne sarebbe prodotta, è tale da non importar seco alcun sinistro accidente nelle caldaie dei battelli a vapore, in quanto che la pressione, cui il fluido vaporoso vien sottoposto, di rado oltrepassa quella di 2 atmosfere, non è così nelle caldaie delle locomotive, ove la pressione che si fa subire al vapore è ordinariamente doppia, e talvolta spinta anche a 5 atmosfere, e più.

La notevole quantità di materia incrostante, che dall'acqua di pozzo si produce nelle caldaie delle locomotive, non isfuggì alla Direzione della Ferro-via Leopolda. Su di che venendo io, nell'anno 1854, consultato, affinchè, previo il saggio analitico delle acque adoprate per condire le caldaie nelle stazioni di Firenze, di San Romano, di Pontedera, e di Pisa, proponessi un mezzo economico e spedito per attenuare l'inconveniente lamentato, consigliava di sostituire alle acque anzidette, attinte da locali pozzi, l'acqua dell'Arno, schiarita mediante il riposo, come quella che, contenendo una quantità di materie salino-terrose incomparabilmente minore, riuniva anche il vantaggio di trovarsi a breve distanza dalle stazioni prenominate.

prare acqua dei nostri pozzi nelle officine destinate alla fabbricazione delle lacche e di altre materie coloranti, alla soluzione e cristallizzazione di varj sali da raffinarsi, senza nuocere alla vivacità dei colori, quanto alle prime, o senza sagrificare una qualche porzione del prodotto rispetto ai secondi.

Per le quali medesime ragioni l' acqua dei pozzi viene bandita dagli opificj monetarj, in occasione di operare l' affinamento dell' argento col mezzo degli acidi, o per la così detta *via umida*.

§ 99. Non meno impropria l' acqua dei nostri pozzi si è per la fabbricazione dell' olio di vetriolo, e dell' acqua forte, avvengachè i vapori acidi che si guidano entro il liquido acquoso, o che si fanno per esso attraversare, decomponendo i carbonati di calce e di magnesia che v' incontrano, danno luogo alla formazione di nuovi composti salini; i quali, rimanendo disciolti nell' acido prodotto, ne costituiscono altrettante impurità. E militano le medesime ragioni, per ritenere le acque dei nostri pozzi in pari modo disadatte all' estrazione dell' aceto dalle vinacce, e dei varj succhi acidi dalle foglie delle piante, o dalla polpa dei loro frutti, conforme si pratica nella fabbricazione in grande degli acidi ossalico e citrico per gli usi dell' arte tintoria ec.

§ 100. E l' arte appunto, che ora mi viene fatto di nominare, è quella che più d' ogni altra esige cautele e riguardi, in far uso delle acque, che Firenze ci offre coi suoi pozzi, e colle pubbliche fonti. E di

fatti non poche volte è il tintore obbligato di astenersene, non tanto per fissare, coll' intermedio di appositi *mordenti*, uno od altro colore sulle stoffe e sul filo, quant' anche per obluire questo e quelle coi ripetuti lavacri. Sono moltissime in quest' arte le manipolazioni, nelle quali la sincerità e la stabilità dei colori possono rimaner compromesse dalla reazione esercitata dalle materie saline delle nostre acque.

Di grave imbarazzo sono pure le acque di Firenze nelle grandi Distillerie, e nell' arte del profumiere, a cagione dei carbonati terrosi che in bollendo depongono, non meno sulle materie in distillazione, che sulle interne pareti degli apparecchj distillatorj. E l' uso di acque, le quali trovinsi in condizioni consimili alle nostre, è del pari da schivarsi nella lissiviazione delle ceneri dei vegetabili, per ricavarne l' alcali, e nelle fabbricazione del sapone sì molle che sodo.

§ 101. Nè occultare io voglio, che anche nelle fabbriche di gas illuminante l' impiego dell' acqua dei nostri pozzi non è immune da inconvenienti. Ce ne persuaderemo riconducendo alla nostra mente il fatto, che tali acque racchiudono fra le loro molecole notevole quantità di gas acido carbonico libero, il quale, obbedendo alla sua forza espansiva, tende incessantemente a lanciarsi fuori dei liquidi che in sè condensato il ritengono. Lo che avvenendo in quelle masse di acqua destinate a sommergere i

gasometri, ogni bolla di gas, che si sprigiona da quella, si promiscuerà coi gas carburi–idrogenici contenuti in questi, non senza però infievolirne la facoltà illuminante.

§ 102. Per dimostrare quanto l' acqua dei nostri pozzi male si presti alla preparazione di non pochi di quei composti farmaceutici, che si destinano agli usi medici, io mi contenterò di citarne ad esempio gli *estratti officinali*. Per la confezione dei quali si richiede un peso d' acqua presso che centuplo di quello del preparato, o dell' estratto che se ne ritrae. Per il che, dovendosi operare iteratamente la decozione di una data droga, per poi concentrare, mediante l' evaporazione, la massa delle varie decozioni fattene, fino a che abbia assunto mellea consistenza, si comprende bene che tutte quante le materie salino–terrose, di cui è condita l' acqua adoprata, dovranno rimanere promiscuate e incorporate colle sostanze medesime, di che l' estratto è costituito. Laonde chiaro apparisce, che, come l' acqua fu veicolo alle materie estrattive, fino a lasciarne esausta la droga, così la massa di queste addiviene l' eccipiente dei sali calcarei e magnesiaci, non che di tutti gli altri mineralizzatori che erano contenuti nell' acqua impiegata. Di quanto e qual detrimento sia all' efficacia medicamentosa dell' estratto di china, d' oppio ec. l' intrusione di simile caterva di sali, e di terre, nella massa dei materiali loro componenti, è questione ch' io lascio all' esame dei Medici !...

§ 103. Le acque dei pozzi di Firenze, che, per la copia dei sali calcarei che ritengono in soluzione, vengono a ragione designate coi nomi di *crude* o *dure*, inette come sono a discogliere il sapone, fanno sì che una porzione di esso rimanga senza effetto utile sulle biancherie ec.; d' onde viene che il consumo di questo composto è di gran lunga maggiore di quello, che ne verrebbe fatto con acqua, la quale fosse molto men ricca di sali calcarei e magnesiaci.[1]

§ 104. Molte altre sono le industrie, oltre quelle enumerate, che non tollerano l' acqua dei nostri pozzi, senza rischj od offese. Nè lasciare io voglio quest'argomento, senza accennare ai danni, di cui il giardinaggio e l'orticultura si risentono, usando dell'acqua anzidetta per l'irrigazione delle piante. Causa precipua delle offese arrecate sono i sali calcarei e magnesiaci, che in ragguardevole quantità esistono

[1] Compilando una Statistica, la quale, esponendo gl'inconvenienti e i danni che ci vengono arrecati dalle acque dei nostri pozzi, si limitasse a quelli unicamente attinenti alle arti economiche e industriali, sarebbe agevole il rappresentare con veridiche cifre la quantità del sapone sì molle che sodo, che dalle lavandaie di biancherie in Firenze si consuma senza effetto utile, o in soprappiù a quello che sarebbe necessario all' nopo. Partendosi dal fatto, che la perdita n' è proporzionale ai cloruri e solfati terrosi contenuti nelle acque, basterebbe la cognita delle singole quantità d' acqua adoprata nei diversi quartieri della città, per operar le soluzioni del sapone (o in fare la così detta *saponata*), per dedurre poi dalla somma dei suddivisati sali la quantità del sapone alcalino, che dai medesimi è stato decomposto, e trasformato in sapone calcareo e magnesiaco, rimasti insolubili, sotto forma di grumi così l'uno come l' altro, ed affatto inerti.

disciolti nelle nostre acque allo stato di bi-carbonati. Eseguendo l'irrigazione a pioggia, che è il modo più proficuo di ristorare le piante defatigate dal calore sofferto, le foglie ed i pezioli, non che i petali ed il calice dei fiori, rimastine umettati, lasciano ben presto dissipare, per l'evaporazione, l'acqua adesa alla loro superficie, e rimangono coperti da un sottil velo od intonaco dei prefati sali, tostochè questi, spogliatisi dell'acido carbonico eccedente, si costituiscono in carbonati neutri, che è quanto dire in composti affatto insolubili. Così gli anzidetti delicati organi, restando avviluppati da un indumento crostaceo, che ne difficulta la respirazione o l'assorzione dei fluidi aerei, non altrimenti che ne sconcerta la traspirazione o l'esalazione d'umori divenuti superflui od inerti, rendono compartecipi alle proprie offese anche gli altri sistemi della pianta, e la vegetazione di essa da quel momento in poi cessa di esser prospera.

§ 105. Riposta nella esuberante quantità delle materie estranee, che nelle attuali acque di Firenze si contengono, la causa efficiente degl'inconvenienti che abbiano fin qui enumerati, e riconosciuta d'altronde la cospicua e fortissima differenza in meno, con che, per questo medesimo lato, l'acqua della Sieve nel confronto si distingue, non è da dubitarsi, che, nella sostituzione di questa a quelle, non pochi degl'inconvenienti che abbiamo segnalato ne saranno minorati, ed altri rimossi.

§ 106. Ma il bisogno d'acqua, in che Firenze si trova, non è quello soltanto di provvedere la sua popolazione con altra migliore o più pura di quella che attualmente le porge, ma di procurarlene in tal copia, che possa farne quel largo uso che non potè farne finora, e che più vivamente ancora le odierne sue condizioni reclamano. E rispetto a ciò egli è d'uopo che noi ben c'intendiamo: conciossiachè, in rappresentando Firenze in penuria d'acqua, alludere io voglio non a penuria assoluta, ma relativa, o non in rapporto soltanto alla miglior qualità, od alla maggiore salubrità, ma alla possibilità eziandio di disporne comodamente. Nè d'altronde può aversi penuria assoluta d'acqua in Firenze, situata com'essa è in un piano dominato da vicini colli, e bipartita da un fiume, che ha fatto già la metà della sua corsa. Acqua comodamente disponibile, nella significazione ch'intendo dare alla parola, si è quella che, potendosi ergere da per sè ad una certa altezza, e conseguentemente fluire da emissarj collocati nei diversi piani degli edifizj, pone gli utenti in grado di valersene in qualsiasi momento, e per qualunque occorrenza, senza bisogno di trombe, di corde, e di pulegge, o d'altri apparati e strumenti, cause tutte di grave e continuo dispendio non meno di danaro che di tempo.

§ 107. La penuria d'acqua, in questo doppio senso della salubrità e della comodità, altamente la-

mentava per questa nostra città l' *Osservatore fiorentino,* il quale scriveva nel secolo passato; e i lamenti su cotal nostra miseria rinnuovava il benemerito Architetto nostro Del Rosso, all' occasione di manifestare all' I. e R. Governo la propria opinione sullo stato delle pubbliche fonti di Firenze, nei primi lustri del secolo che corre.[1] Quanto poi a me, d' accordo con anonimo Scrittore, che prese a trattare questo medesimo argomento,[2] qualificherei colla parola di deficenza quella che, per Firenze, altri appellano col nome di penuria d'acqua!... Datomi la briga di fare la valutazione dell' acqua, che dalle pubbliche fonti della nostra città fluisce, nel corso delle 24 ore, n' eseguiva, con esatto cronometro, e congiuntamente al pubblico fontaniere,[3] l' esperimento, nella prossima passata primavera; che è quanto dire in momento, nel quale è da presumersi, che il resultato, dando la media, si avvicinerà più che in altro tempo all' espressione della verità. E chi il crederebbe?.... La somma ne giunse appena alla meschina cifra di barili 2935; cifra che deve essere dimidiata, se si riflette che l' acqua versata dalle pubbliche fonti non è per l' ordinario erogata per gli usi della popolazione, se non nelle ore diurne. Ecco la totalità dell' acqua di cui Firenze può co-

[1] Esponeva il Del Rosso i proprj pensieri su tal subietto nell' I. e R. Accademia dei Georgofili nell' anno 1815.

[2] (V. il periodico *Lo Spettatore*, N° 17, pag. 202.)

[3] Pietro Luder.

modamente disporre, e dico comodamente avuto riguardo alla circostanza di averne il getto al disopra del piano delle strade, ma però sì tenue e sì stracco nella stagione estiva, da richiedere tempo non breve per riempirne una bottiglia, od il nostro comun fiasco, e lunghissimo d'altronde per farne piena una delle botti destinate a perlustrare le strade e i vicoli della città, all'oggetto di abluirne i pubblici orinatoj ec. Non fa quindi maraviglia, se, mancando l'acqua per mantenere nella città la necessaria nettezza, e con essa la salubrità dell'aria, manca per darne ai pubblici monumenti tal quantità, che risponda alla loro magnificenza, come non fa maraviglia, dice il Poggi[1] che, fatta povera d'acqua la grandiosa fontana della Piazza della Signoria, ne rimangano quasi che esauste le fonti ornate dei bei bronzi del Tacca sulla piazza della SS. Annunziata, ed altre di minor pregio.

§ 108. E se pure alcuni vi fossero che, qualificando come esagerati questi lamenti, osassero dire che come l'acqua, che Firenze attualmente possede, potè finora sopperire ai bisogni della sua popolazione, così potrebbe esser bastevole all'uopo stesso per l'avvenire, in quanto che l'acqua de'nostri numerosi pozzi sarebbe più che a sufficienza per riparare alla penuria delle sorgive, io ne direi la proposta insensata, e mendace ad un tempo. Insensata perchè, dimostrati i vizj inerenti

[1] V. Mem. cit.

all' acqua dei nostri pozzi, nessuno può farsene encomiatore, e molto meno consigliarne l' uso, senza pronunziare la propria condanna, o dichiararsi nemico della propria salute. Mendace, perchè « i
» nostri antichi padri erano più dei moderni pre-
» murosi e solleciti di munire la città di buone ed
» abbondanti acque.... ricordiamoci qual prodigioso
» volume doveva portarne a Firenze l' acquedotto,
» di cui si conoscono le rovine, e che tutte in sè
» portava raccolte le acque che scaturiscono a piè
» del Monte Morello.....» (Sono le parole stesse pronunziate dal professor del Rosso[1] quelle con che io ho preso a rispondere.) Chi è fra noi che non si senta l'animo concitato a sdegno, e non si scandalizzi al suggerimento di perseverare nelle attuali condizioni?... Lasciare cioè che la popolazione di Firenze, (114,674 individui),[2] si disseti coll'acqua non buona delle pubbliche fonti, di cui la quantità ristretta alla meschina cifra di barili 1467[3], e perequata al nu-

[1] (V. la Mem. del medesimo citata in nota al § 107.) Anche il Repetti, nel suo Dizionario geografico-storico della Toscana (Vol. V, fasc. 3.), ci assicura che queste ricche scaturigini di acqua dal fianco meridionale di Monte Morello, oggi destinate a decorare le fontane del parco della R. Villa di Castello, dei giardini di Quarto, delle Quiete, di Quinto, e di Doccia, sono quelle stesse, che in remoti tempi erano condotte in Firenze.

[2] Tale è la cifra del censimento dell' Aprile del corrente anno 1858, pubblicato li 29 Luglio prossimo decorso dal Cav. Attilio Zuccagni-Orlandini.

[3] Quantità che ne fluisce nelle ore diurne, e che forma la metà della massa totale. (V. § 107.)

mero degli abitanti, giunge appena a once 21 per individuo!... E quindi l'irrisione di aggiungere, che all'insufficienza si supplisca coll' acqua dei comuni pozzi, ch'è di gran lunga peggiore!

§ 109. Sarebbe ora da domandarsi quali dei nostri predecessori furono nella buona via? Se quelli dei vetusti tempi, oppure coloro che vissero nelle età più vicine a noi? Nessuno esiterà in rispondere, che i primi pensarono più che i secondi a tutelare la propria salute. Laonde non di questi, ma di quelli dovrassi imitare l'esempio, recando a Firenze acqua, la quale, oltre di essere potabile e salubre, sia al tempo stesso abbondante per modo, che possa ampiamente soddisfare a tutti quanti i bisogni.

§ 110. A questo programma del Municipio nostro rispondono soddisfacentemente l'analisi chimica[1] per un lato, e la promessa della *Ditta Issel e Ing. prof. Amadei*[2] dall'altro; imperocchè, come dalla prima ci è dimostrata la cospicua superiorità dell'acqua della Sieve su quelle di Firenze, per rispetto alla *potabilità*, così siamo dalla seconda assicurati, per l'esposizione degli studj fatti, e per le verificazioni eseguitene dall' Ingegnere municipale,[3] di poterne aver *disponibile* l'ingente quantità di ottocento mila barili per ogni periodo di 24 ore.[4]

[1] V. Quadro sinottico comparativo, pag. 122.
[2] V. La notificazione del Municipio in data de' 15 Luglio 1858.
[3] L'esimio Signor F. Gatteschi.
[4] V. l'Editto de' 2 Giugno 1858

Per il che, quand' anche si volesse ammettere, che la metà di questa considerevole massa d'acqua possa essere erogata per l'irrigazione di terreni a orto e a giardino, sì dentro la città che nei suburbj, e per somministrazioni fattene a varj opificj, non che per altri usi, lungo la linea di transito che l'acquedotto dovrà percorrere, la quantità che alla popolazione di Firenze ne rimane tuttavia disponibile ammonta, nel periodo delle 24 ore, a 56 milioni di libbre. La qual cifra, perequata a quella degli abitanti entro le mura della città, corrisponde per ciascun individuo a 488 libbre, o sia a barili 3 $\frac{1}{3}$ = (litri 159.)[1]

§ 111. È facile a chicchessia di antivedere i vantaggi che la popolazione di Firenze è per risentire dall' acquisto della nuova acqua, in ordine al Sovrano Decreto de' 2 Giugno 1858. Ma affinchè dei benefizj tutti, che saranno per emergere da così cospicuo e solenne provvedimento, si possa meglio comprendere l' importanza, io ne presento il novero, contemplando l' acqua della Sieve sotto il punto di vista

1° Della qualità,

2° Della quantità, e

3° Della possibilità di disporne comodamente; con che riepilogando in brevi parole i migliora-

[1] Operandosi il versamento dell' Acqua della Sieve per emissarj a chiavetta, che sono subordinati alla volontà degli utenti, se ne valuta la quantità per l' intiero, e non altrimenti.

menti che Firenze può ripromettersi dall'uso dell'acqua in quistione, io porrò fine alla presente Idrologia.

§ 112. Sostituendo all'acqua dei pozzi e fonti di Firenze l'acqua della Sieve, viensi a cambiare in acqua ben aereata e sana, discretamente condita da sali calcarei, quella che carica dei medesimi e di altri di magnesia, non che di materie organiche, è non solo annoverata fra le acque *crude,* ma eziandio qualificata come insalubre.

§ 113. Nè si creda di potere coi filtri in uso, o con altri analoghi espedienti, emendare i vizj che alle acque dei nostri pozzi sono inerenti. I filtri di terra cotta, che sono presso noi reperibili, ed altri di pietra porosa ec., tratterranno le sottilissime particelle di materie salino-terrose, che, stando nel liquido sospese, ne turbano più o meno la limpidità, ma non però valgono ad eliminarne quelle che vi si contengono in istato di vera soluzione. (V. § 10.) Con filtri nei quali, alternativamente coll'arena silicea, sia stratificato e di tanto a tanto rinnovato il carbone, riuscirà di togliere alcun cattivo odore che l'acqua abbia contratto; ma non però verrà per l'opera del filtro distrutto il fomite della corruzione, o la porzione tuttora residua di materia putrescibile, non per anche discesa a tal grado di degenerazione da comunicare all'acqua cattivo odore o sapore. Ed invero, decorso il periodo di alquanti giorni, quell'acqua istessa che, avendo traversato per il filtro,

soddisfaceva all' occhio perchè limpida, e non dispiaceva all' olfatto perchè inodora, ricade nel vizio primitivo, ritorna cioè a farsi torbida non che sgradevole al gusto pel cattivo odore e sapore. Mi si dirà che l'acqua resa appositamente fetida con avervi fatto soggiornare qualche frammento di carne di bove o di pesce, o piccola quantità di albume d'uovo o d' altra materia putrescibile, viene presto sanata, qualora sia fatta attraversare per buon filtro a carbone. Non nego questa prodigiosa facoltà al filtro. Ma è del pari innegabile che quell' acqua resa inodora e limpida, mediante la filtrazione, torna più o meno presto, se propizia è la temperatura, o arridono altre circostanze, ritorna, io dico, a contrarre i vizj medesimi di che era rimasta emendata. E ciò perchè in quell' acqua contiensi tuttora una qualche porzione di materia, la quale avendo potuto sottrarsi per allora al processo putrefattivo, non ne va immune dappoi che, decorso altro tempo, le circostanze concomitanti si siano cambiate.

Forti dei resultati esibiti dall' esperienza, potranno altri addurre, che, mediante la filtrazione possono le acque dei pozzi di Firenze guadagnare eziandio per il lato dei materiali inorganici, in quanto si osserva, che, filtrate per due o tre volte di seguito, ed evaporate a secchezza, somministrano una quantità di materie salino-terrose notabilmente minore di quella, che in parità di peso correspettivamente ci danno, trattate in simil modo, quando sono

attinte dai pozzi. Con ciò si cita un fatto pur troppo vero, ma tolte le illusioni che lo circondano e l'adombrano, la quistione rimane nella posizione primitiva.

Si attribuisce erroneamente al filtro la proprietà di ritenere una porzione dei materiali solubili contenuti nell'acqua, mentre la diminuzione loro è l'effetto della sottrazione di una porzione di gas acido carbonico. E tanto è vero ciò, che, anche senza l'opera di filtri, può essere diminuita la proporzione dei materiali salino–terrosi, di che le acque dei nostri pozzi sono sopraccaricate.

Torna qui opportuno di rammentare, rispetto alle acque di cui si tratta, che una gran parte dei loro materiali mineralizzatori vi sta disciolta in grazia del gas acido carbonico che in sè ritengono condensato; e che tutto ciò che può contribuire a fare sprigionare e disperdere porzione di tal gas è mezzo atto a diminuire la quantità dei carbonati di calce e di magnesia. Di qui è che anche la semplice agitazione, od il far passare l'acqua dei nostri pozzi da un vaso in un altro porta all'effetto di spogliarla di una porzione dei ridetti sali. Ciò posto, egli è facile di scorgere, che l'azione esercitata dal filtro è affatto indiretta o semplicemente mediata; e che la deposizione di una porzione di sali n'è solo un effetto secondario, in quanto che il filtro non fa che togliere o ritenere una porzione del gas acido carbonico, per la sottrazione del quale i bi–carbonati delle basi an-

zidette, passando allo stato di carbonati neutri, divengono insolubili.

§ 114. Ripiglio, dopo questa digressione, il mio discorso intorno alla differenza ch'esiste fra le acque che Firenze attualmente ci porge, e quella che ci porgerà in avvenire; per la qual differenza è ragionevole il presumere, che gli effetti sull' organismo prodotti dalle prime non lo saranno dalla seconda. Ed invero, ritenuto che quelle disposizioni o tendenze, che sì comuni e frequenti nel nostro popolo si ravvisano alle affezioni scrofolose (V. § 90), non che ad altre cachessie, siano occasionate o per lo meno favorite, conforme dai nostri Medici si opina, dalla colluvie delle materie estranee, che vengono ingerite colle acque da noi comunemente usate sì a modo di bevanda, che per la cozione e confezione di ogni sorta di alimenti, certo è che le sopra enunciate disposizioni morbose dovranno non solo far tregua, ma anche sparire intieramente o cessare, come cessa l' effetto quando è rimossa la causa che il produce.

§ 115. Egli è pure indubitato che per l'uso delle acque della Sieve si schiveranno, o si ridurranno ben leggieri, quegl'incrostamenti salino-terrosi, che di tanto in tanto si formano entro gli acquedotti, e che sono di sì grave imbarazzo e dispendio nella manutensione dei medesimi. Non saranno più compromessi, al grado in cui ora lo sono, i vasi culinarj, e quelli che di molto maggior capacità si adoprano

negli Stabilimenti balnearj, e nei varj opificj industriali: nè si avranno da temere quelle pericolose contingenze che dal vapore compresso possono esser partorite, dipendentemente dallo eccesso di materie incrostanti abbandonate dalle acque con che venne prodotto.

Usando l'acqua della Sieve invece di quella di Firenze e dei suburbj, per operare la lissivia delle ceneri, coloro che si recano a mestiere lo smacchiare e lavare le biancherie di ogni sorta, ne otterranno molto migliore l'effetto; e oltrechè non avranno più motivo di percuotere e strapazzare in modo strano i tessuti, si procureranno anche notabile risparmio di sapone. Nè minori saranno i vantaggi che, per la sostituzione dell'acqua della Sieve a quella dei nostri pozzi, risentiranno le Distillerie, le Farmacie, e i Laboratorj chimici.

§ 116. Quando la Sieve, mediante l'efflusso di una gran porzione delle proprie acque, ne invierà verso Firenze, per apposito acquedotto, la ingente quantità di 800,000 barili di scarico per giorno, la nostra città riconoscerà in quel canale la sua principale arteria, come nel liquido che vi si contiene ravviserà il fluido atto a vivificare la sua popolazione.

Con tal prodigiosa quantità di acqua, distribuita in tanti tubi o canali,[1] quante sono le strade della

[1] È commendabile il divisamento dell'*Impresa* d'impiegare tubi di ferro fuso nelle più minute ramificazioni dell'Acquedotto, come

città, si formerà la gran rete vascolare, d'onde potrassi far fluire costantemente, e in ogni punto delle case poste a lato, il liquido occorrente ai nostri bisogni. Così le immersioni della persona, o i così detti *bagni*, che, oltre a procurar la nettezza del corpo, conferiscono grandemente alla salute del medesimo, non saranno d' ora in avanti un desiderio, come per molti fin qui lo furono, ma un' opera d' agevole esecuzione nelle case tutte, ove abbiasi dato adito all' acqua somministrata dalla Sieve. Così i benefizj che sappiamo aver dai bagni risentito le milizie, dacchè ne venne fra esse introdotto l' uso per disciplinare regolamento, incoraggirà e spronerà ad imitarne l' esempio in prò di quelle riunioni di persone formanti le famiglie o convitti dei Collegj, dei Licei, dei Seminarj, e degli Asili claustrali. Così l' uso dei bagni sì medicati che semplici si allargherà negli Spedali tanto civili che militari, si renderà comune nelle famiglie dei privati, e s'introdurrà, a Dio piacendo, negli Asili infantili, nei Reclusorj dei poveri e degli orfani, con gran benefizio della loro salute.

nei tronchi principali di esso: e sì gli uni che gli altri, sepolti nel terreno fino a una certa profondità, riuniranno il doppio vantaggio di preservare il liquido dalle conseguenze della congelazione nell' inverno, e di mantenere in esso la desiderata freschezza in estate. Sarebbe poi ben fatto, nell'interesse dell' Igiene, che, condotta l'acqua fino al limitare dell' ingresso delle case, gli acquirenti della medesima si servissero pur eglino di tubi di ferro fuso, anzichè di piombo, per inalzarla ai diversi piani, e per dirigerla in ogni altro sito, ove debba servire per la bevanda e per gli usi culinarj.

§ 117. La rete formata dai canali, entro cui l'acqua della Sieve circolerà sotto i nostri piedi, in tutte le strade della città, ce ne somministrerà sempre ed in ogni punto la quantità che se ne richiede, sia per operare i lavacri dei pubblici orinatoj, e della superficie di quelli angusti ed oscuri vicoli, ove clandestinamente vengono deposte immondizie d'ogni sorta, sia per detergere ed abluire il pavimento laddove, rimanendo stazionarie le vetture per il comodo dei passeggieri, le orine emesse dai cavalli lasciano macchiata e fetente la superficie delle pietre ond'è lastricato il suolo.[1]

§ 118. Ma i siti, nei quali l'abbondanza delle acque somministrateci dalla Sieve riuscirà più che altrove benefica, sono quelli destinati alla pubblica vendita delle vettovaglie, o i così detti *Mercati*. Rispetto ai quali ha Firenze una gran laguna da riempire, non potendosi oggi sopportare, senza indignazione, la schifosità con che si presenta il mercato principale e centrale della nostra città; schifosità, che è ridotta a tale, da smentire presso gli stranieri il nome a buon diritto meritatosi di esser

[1] Nei siti occupati dalle vetture ferme-stanti, (e sono ordinariamente le strade e le piazze più centrali e più frequentate) male si sopportano le luride macchie, ed il fetore che le accompagna. Nè cessa l'incomodo di questo, come non sparisce di quelle il ributtevole aspetto fino a che non sopravvengono le piogge, per dilavarne ed esportarne l'acido ippurico in un cogli altri materiali proprj della qualità del liquido orinoso, che ivi ripetutamente versato si decompose.

l' Atene d' Italia, la città dei fiori. Alla qual vergogna, fin qui lasciata allo scoperto, tiene dietro altro guajo, quello delle fetide emanazioni prodotte dalle immondizie, che, discese nelle fogne, ivi si arrestano per mancanza di acqua.[1] Primo e indispensabile corredo di un mercato di vettovaglie, giusta i precetti dell'*Enciclopedia popolare*, si è quello dell'acqua perennemente ed in copia somministrata da una o più fontane.[2]

Con acqua di cui potrassi largamente e comodamente disporre, io sono certo che non si ometterà di riempire altro vuoto, qual è quello dell'attuazione di pubblici lavatoj pei bisogni della povera gente. Si potranno collo stesso mezzo tener nette le latrine negli Spedali, nei Lazzeretti, e nelle Caserme militari, ove i continui effluvi ammoniacali partoriti dalle orine negligentemente deposte e dis-

[1] Contro questo capitale difetto, le molte volte e da molti alla nostra Firenze rimproverato, tornava non ha guari ad esclamare l'Architetto cav. G. Martelli, in seno della Società colombaria; ivi dicendo come il nostro centrale mercato, oltre le informi baracche, e gl'indecenti casotti, ove si espongono e si distribuiscono le diverse materie alla pubblica vendita, presenti anche l'inconveniente di mancare dell'acqua necessaria, per lavare e nettare le fogne di scolo dalle immondizie che vi cadono. Laonde conclude, che la costruzione di un nuovo mercato « è una delle necessità per cui ognuno si maraviglia, » come non abbia avuto finora la preferenza sugli altri miglioramenti, quantunque siano anch'essi lodevoli, ma non certamente » di tanto urgente necessità. » (V. *Mem. II di G. Martelli. Dei mezzi atti a promuovere in Firenze l'Igiene pubblica*. Tipografia Fraticelli 1858.

[2] Vedi Vol. IX, pag. 159. Torino 1846.

seminate sul suolo, si sono ben di sovente fatte causa di ostinate oftalmie; le quali rese epidemiche, ed assunto talora il carattere contagioso, hanno aggredito intiere compagnie di soldati, e conducendone non pochi al miserando infortunio della cecità, ne hanno formato altrettanti salariati dello Stato. Così parimenti dove, per la copia dell' acqua, e della comodità in disporne, ci sia dato di abluire frequentemente il pavimento, le mura ec., delle scuderie, saranno rimossi i pericoli di quelle terribili epizoozie, che nelle loro stragi non conoscono freno.

§ 119. Una volta che, mercè l'acqua della Sieve, Firenze abbia cambiato in dovizia l'attuale sua penuria di questo liquido, potrà non solo con maggior coraggio, ma anche con effetto più sicuro e più pronto, opporsi alle devastazioni e distruzioni minacciate da repentini incendj. Potrà del pari, quando ne faccia d' uopo, smorzare, nella stagione estiva, la polvere che per il calpestio dei viandanti si solleva dalle piazze e dalle strade, non che moderare per lo stesso mezzo il calore emanante dalla superficie delle medesime, dopo essere state per lungo tratto d' ore riscaldate dai cocenti raggi del sole.[1]

[1] L'irrorazione delle strade, o l'umettazione delle pietre di che sono ricoperte, è un mezzo di perfrigerazione che agisce in doppio modo: 1° operando direttamente la sottrazione di una porzione di calore, in quanto il liquido acqueo, che a tal uopo si adopera, ha una

In tanta copia d'acqua, potranne una ragguardevole porzione essere erogata in prò dell'Agricoltura, e segnatamente per l' irrigazione dei terreni adiacenti alle mura urbane: per il qual mezzo fatti suscettibili di nuove culture, divengono capaci, secondo che Gasparin ne asserisce, di raddoppiare l' annuo reddito. E quando finalmente, per lo stesso mezzo di copiosa limpida acqua, le pubbliche fonti di questa città verranno non solo ravvivate, ma anche rallegrate e decorate da proporzionati getti della medesima, cesserà quel disdicevole contrasto che oggi si ravvisa fra la meschinità del liquido, e la grandiosità del monumento d'onde esso si slancia o si versa.

§. 120. Ma la serie dei vantaggi che ho fin qui enumerati, e che ho detto essere ottenibili dall' acqua della Sieve, non meriterebbero il valore che ho loro respettivamente assegnato, se l' acquisto, che Firenze viene a fare di quest'acqua, non fosse accompagnato da una condizione favorevolissima agli usi tutti, cui la si voglia destinare, in quanto ci permette di disporne nel modo il più vantaggioso e più comodo. Ove all' acqua della Sieve venisse a mancare questo requisito, caderebbero in gran parte con esso i pregj che le abbiamo accordato; e le

temperatura inferiore a quella del solido che da esso è bagnato; 2° provocando del liquido stesso l' evaporazione, la quale si effettua a spese del calore contenuto nel corpo con cui viene messo in contatto.

prerogative, per le quali potesse allora vantare la sua preminenza sulle acque di Firenze, si limiterebbero unicamente a quelle rese manifeste dai resultati dell' analisi chimica. *V. Quadro sinottico.*

La differenza sta in ciò, che l' acqua della Sieve dal punto della presa, sotto Monte Bonello, fino alle porte di Firenze, percorrendo in tubo chiuso il tratto di 16 miglia (26 chilometri), cammina su di un piano inclinato, avente una pendenza di 0,249 per 100,[1] e parte da un punto ch' è su-

[1] Fino dal 1815 il cav. G. Baillou aveva determinato, per mezzo del Barometro, di quanto l' alveo della Sieve, in varj punti, s' inalza sul livello del mare. (V. *Repetti*, *Dizionario citato*, vol. V, fasc. 5.) Ma un lavoro di simil genere, e molto più esteso, sullo stesso fiume e su di altri, venne ultimamente eseguito e pubblicato nell'anno 1848, sotto il nome di *Profili di livellazione rilevati colla direzione dell' Ing. Commend. A. Manetti Direttore gen. delle Acque e Strade, per servire di regolamento a varj corsi d' acqua, ed ai futuri confronti col loro presente stato nell' anno 1848*. Sono ivi sviluppate tanto la Planimetria e Altimetria, quanto le pendenze del fiume Sieve, e di altri corsi d' acqua. La linea percorsa da questo fiume, dal punto di San Piero a Sieve fino al suo sbocco in Arno, è valutata 25 miglia (chilometri 41,340) e l' altezza del suo alveo sul livello del mare (bassa marea) è, nello stesso punto di San Piero a Sieve, braccia 343,28 (metri 200,475), o sia circa 6 braccia di più dell' altezza assegnata dal cav. G. Baillou.

Diminuisce di braccia 195,52 la preaccennata altezza dell' alveo della Sieve al suo sbocco nell' Arno, come diminuisce di altre braccia 77,75, nell' alveo di questo, l' altezza dal prefato sbocco fino al sotto del ponte a Santa Trinita. Di qui è che l' alveo della Sieve nel borgo di San Piero è 195,32 + 77,75 = 273,07 braccia (metri 159,37) più elevato dell' alveo dell' Arno nel bel mezzo di Firenze.

L' Ingegnere prof. L. Amadei, che ha desunto da sue operazioni geodetiche l' altezza della Sieve sotto Monte Bonello, al punto cioè della

periore di braccia 111 ½ (metri 65) al lastrico formante il piano sotto le arcate degli Uffizj presso la piazza del Granduca. D' onde viene che la nuova acqua, di cui la città nostra verrà provvista, essendo animata da una forza equivalente a 6 in 7 atmosfere, diverrà capace, a malgrado che repressa dalle resistenze oppostele dall'attrito sulle interne pareti dei canali vettori,[1] diverrà capace, io dico, non solo di circolare rapidamente ovunque, ma eziandio di ascendere per sua propria forza fino ai piani più elevati degli edifizj e delle case.

§ 121. Rispetto a che egli è pure da notarsi, che

presa dell' Acqua da inviarsi per il grande Acquedotto a Firenze, la fissa a braccia 198,63 (metri 116,00), non altrimenti che fissa a braccia 87,60 (metri 51,16) sopra il livello del mare l' altezza del limitare della porta alla Croce, per ove l' Acquedotto entra in città. Conseguentemente la differenza ch' esiste fra queste due cifre esprime con braccia 111,03 (metri 64,78) la superiorità d' altezza dell' alveo della Sieve sul piano di Firenze poc' anzi indicato, e di ben poco più alto di quello segnato dal lastrico degli Uffizj sotto le arcate.

Finalmente, venendo assegnata nei summentovati *Profili* la pendenza di 0,275 per 100 (sia in braccia sia in metri) all' alveo della Sieve nel tratto che di questo fiume è compreso fra il borgo anzidetto di San Piero ed il suo sbocco nell' Arno, e quella di 0,228 per 100 all' alveo dell'Arno nel tratto che di esso è compreso fra il ridetto sbocco della Sieve e il sotto del ponte a Santa Trinita, l' Ingegnere Amadei surrammentato stabilisce la pendenza del grand'Acquedotto, fra la diga, d'onde esso deriva, e il limitare alla porta alla Croce, eguale a 0,249 per 100, che è quanto dire a quasi 5 soldi per ogni 100 braccia.

[1] La lunghezza della linea, che l' acqua percorrerà sotto il lastrico delle strade di Firenze, è valutata eguale a 32 miglia (chilometri 52,915.)

la possibilità di avere il versamento dell' acqua da un'altezza, cui quella dei nostri pozzi non potrebbe essere elevata, senza grave dispendio di tempo e di pecunia, è tal prerogativa che non può sfuggire alla perspicacia degli speculatori industriali; facendoli accorti, che, mediante l' altezza del getto è creata una potenza insita nel peso dello stesso liquido cadente: d'onde può trarsi utilissimo partito, valendosene come forza motrice, non solo in opificj di già attuati, a risparmio di quella che ivi ora è spesa da animali ec., ma anche in altri nuovi, che, per lo stesso incentivo di cui favelliamo, ne potranno sorgere. Così, a modo di esempio, per la caduta della nuova acqua da un' altezza di 40 a 50 braccia (23 a 29 metri), al di sopra del livello delle strade e piazze di Firenze, potrebbero agevolmente esser messi in movimento varj sistemi di seghe, sia per sfasciar travi, sia per ridurre in tavole i blocchi del marmo, esser fatte girare intorno al proprio asse grosse mole sì verticali che orizzontali, per contundere scorze ed altre materie concianti, infranger semi per esprimerne l' olio, non che per macinar vernici da stoviglie, per fabbricare l'amido ec., come si potranno anche far funzionare pesanti cilindri, tornj, e trafile, sia per laminare e tornire metalli, sia per tirarli e foggiarli in tubi d' indeterminata lunghezza, o in fili di vario diametro.

Nè forse a questi unicamente vorranno gl' industriali limitare i vantaggi ottenibili, mercè la par-

ticolarità delle condizioni, in che si trova la nuova acqua importata a Firenze. Nulla difatti si oppone a che questo liquido, dopo aver agito come potenza motrice, in uno od altro opificio eretto presso il cerchio delle mura urbane, possa essere erogato nell' irrigazione dei terreni circumambienti con notabile profitto.

§ 122. Coll'esposizione dei resultati ottenuti dall' esame comparativo delle acque di Firenze coll'acqua del fiume Sieve, io non ho fatto che delineare in abbozzo i benefizj e i vantaggi, che, per la sostituzione di questa a quelle, ci possono essere procurati non meno per parte dell'Igiene, che nei varj rapporti all' economia e all' industria. Nè io debbo passar sotto silenzio, che quanto da me è stato detto intorno all' acquisto della nuova acqua, essendo riferibile alle presenti condizioni di Firenze, non è nè può essere che il prodromo di altri molti miglioramenti, che in prò de' posteri si vanno apparecchiando in una Metropoli quale si è questa, che costituita centro dell' Italiana Penisola, per sua geografica posizione, verrà in breve, per nuova ferrovia, messa in comunicazione coll' Adriatico, come ora lo è col Mediterraneo. Al miglioramento degli interessi sì morali che materiali della popolazione di Firenze, non che di ogni altro individuo della toscana famiglia, sono guarentigia le paterne sollecitudini dell' Ottimo Monarca che ci governa; il quale avendo incarnato la massima dell' immor-

tale suo Avo (quella cioè *di procurare la prosperità di noi, e del territorio toscano*), la trasfonderà nell'AUGUSTA SUA PROLE. Ed il Municipio nostro, sagace interprete dei generosi disegni della Sovrana Munificenza da un lato, e dei voti degli Abitanti di Firenze dall' altro, nulla ha pretermesso di quanto faceva d' uopo, sia per dedurre a loro notizia la vera indole e le viziose qualità dell' acqua, di cui attualmente si servono, sia per provvederli di altra migliore, e al tempo stesso abbondante, non che comodamente disponibile nei varj usi e bisogni della vita.

FANNO SEGUITO ALLA PRESENTE IDROLOGIA LE APPRESSO LETTERE DEI SIGG. PROF. COMMEND. P. BETTI, PROF. COMMEND. M. BUFALINI, E CAV. P. CIPRIANI IN RISPOSTA ALL' INVITO LORO FATTO DALL' ILL° SIG. MARCH. CAV. GONFALONIERE DI FIRENZE IN DATA DE' 14 AGOSTO 1858.

Risposta del Prof. Commend. P. Betti al Gonfaloniere di Firenze.

Illustrissimo Signor Gonfaloniere.

A chiunque ebbe opportunità di fungere in Firenze l' esercizio della Medicina non saranno senza dubbio mancate iterate, e reiterate occasioni di verificare nella propria pratica i non buoni effetti delle acque di che si abbeverano i Fiorentini, e di udire i lamenti promossi frequentemente contro la mancanza di quelle provvidenze idrologico-igieniche, delle quali non può andar priva una città culta e civile, quale fu in ogni tempo estimata la nostra. Senza intendere a corroborare il primo asserto colla autorità mia comecchè troppo debole e meschina, io invocherò piuttosto quella di tre valenti medici, il Dottor Carlo Morelli, il Dottor Antonio Cozzi, ed il Cavalier Professor Puccinotti, il primo dei quali in una memoria inserita nel 1853 nel Giornale del *Genio*, il secondo nei suoi studii di Igiene, pubblicati nel *Tempo*, ed il terzo nelle sue lezioni sulla Scrofola fecero palesi i vizj delle acque potabili di Firenze, e non tacquero come alla di lei imper-

fezione fossero accagionabili molte malattie, non esclusa la scrofola, da cui si vedono malcaffetti non pochi individui di ogni classe della popolazione Fiorentina.

E se a queste autorità scritte io volessi aggiungerne una tradizionale di molto peso, potrei allegare quella del già Cavalier Professor Archiatro Francesco Torrigiani, il quale dopo avere occupato il posto di Medico astante nell'Arcispedale di Santa Maria Nuova, nell'esercizio del quale potè per più anni prendere cognizione della salute specialmente del minuto popolo Fiorentino, e dopo aver poi trasferita e fissata la sua residenza in Pisa come Direttore della Clinica medica di quella Università, tornato a riprenderla in Firenze nella qualità di Archiatro, e Proposto del Collegio Medico, soleva dire avere trovate molto deteriorate le condizioni dei fegati fiorentini da quelle in che erano quaranta anni prima: e ciò a suo parere per l'effetto delle acque piuttosto potate che potabili, di che si era costretti a fare uso in Firenze.

Continovi poi, e nella bocca di tutti, sono stati e sono i lamenti, che si lessero anco di frequente tradotti nella stampa di alcuni nostri periodici, circa i danni risentiti dal popolo fiorentino, per la mancanza di un pubblico mercato dei commestibili e di altre vettovaglie, per quella di pubblici Lavatoj, e per quella infine di pubblici Bagni; il difetto dei quali ultimi costringe per di più il basso popolo a cercare un equivalente nelle sozze acque dell'Arno urbano, non che di quella porzione di esso decorrente nelle due Sezioni interposte da una parte o dall' altra fra le mura della Città, ed il respettivo ponte di ferro che vi corrisponde.

Dalla quale abusiva costumanza sórta dalla deficenza di acque più abbondanti, e migliori, non che di più apposita località, se viene arrecata non infrequente offesa alla verecondia ed al pudore, che voglionsi rispettati non meno davanti al pubblico, che fra le domestiche mura, ad un danno non minore trovansi non di rado esposti i miseri che van cercandovi refrigerio o nettezza, e che fattisi asfissi per incauta o per imprudente natazione, o sommersione, sono spesso inabilitati a risentire i buoni effetti dei soccorsi, che potessero loro venire apprestati anco dalla più solerte e sollecita filantropía. E ciò appunto interviene, sia perchè all' asfissia da cui furono talora compresi si aggiunsero non di rado i danni di non lievi contusioni, di cui essi si fanno passivi per li urti contro il fondo ghiaioso in cui andarono a percuotere, attesa la scarsezza dell' acqua in che sono costretti di immergersi, e per la intensità delle quali contusioni diviene facile e pronto il passaggio dall' apparente morte alla vera; o sia anco perchè per la miscela delle molte immondezze commiste colle acque scarse e limacciose, fattesene congeste la bocca e le narici, rimase impedita per tale modo, o di troppo ritardata l' amministrazione dei mezzi di soccorso che vennero loro apprestati, e che per riuscire efficaci avrebbero domandato appunto facilità e prontezza d' applicazione.

Difatti ricordo sempre, come dopo i felici successi ottenuti nella Luisa Fossi nel maggio 1822, e nel Giunti nell'anno consecutivo, reso, e forse anco troppo, fidente nella efficacia dei soccorsi da me impiegati nell'asfissía, sia per sommersione, che per strangolazione con laccio, essendo io stato chiamato a soccorrere un gio-

vanetto gettatosi per bagnarsi nell'Arno da una scaletta, per la quale dal terrazzino apposto dalla bottega di tal Mazzeranghi, posta al principio di Borgo Sant' Iacopo, e rispondente sull'Arno non lungi dal Ponte Vecchio, estrattone in apparente stato d' asfissía pochi momenti dopo la immersione, sebbene io vi giungessi forse dieci minuti dopo la di lui estrazione dalle acque, pure i miei tentativi tornarono infruttuosi, malgrado che fossero stati impiegati con sollecitudine, e protratti con insistenza; appunto perchè, come fu messo in evidenza dalla sezione del cadavere, una valida contusione con ecchimosi su tutta la regione anteriore dello sterno e del costato, occasionata dall'urto sofferto contro il letto ghiaioso del fiume, ivi ricoperto da scarsissima quantità di acqua, dovette estinguere con somma prontezza la scintilla della vita già periclitante per la presenza dell' asfissia.

Ed inutili pure tornarono i tentativi da me posti in opera sopra un contadino, il quale presso alla Casaccia fuori la porta alla Croce, sorpreso dalla piena mentre trafficava a cavar la rena sul greto d'Arno, dalle cui acque impure fu travolto e rotolato per un qualche tratto, ne fu estratto poco dopo dai suoi compagni ed adagiato sull'argine. Intanto io vi giungeva poco dopo con alcuni fratelli dalla Venerabil Compagnía della Misericordia, presso la quale a mia proposizione erano stati depositati i necessarj apparecchi pel soccorso delli asfittici, e fattomi a metterli in pratica, dovei spendere molto tempo a nettare la bocca e le narici del sommerso ingombre da foglie di vegetabili e da terra commiste all'acqua lutulenta, di cui la piena turbinosa era

sopracaricata. — L'esito quindi fu infruttuoso. A differenza di ciò che avvenne nella Luisa Fossi, la quale in un delirio erotico gettatasi in Arno dal lato del piccolo oratorio posto alla fiancata del Ponte alla Carraia, ebbe la somma ventura di imbattersi cadendo in cospicuo fondo d'acqua limpida, di dove comunque estratta circa venti minuti dopo la sommersione, e comunque sottoposta da me alle pratiche necessarie circa mezza ora dopo la di lei estrazione, pure potè venire ricondotta a salvazione ed a vita di cui gode tuttora.

Quindi è che in vista di tante manchevolezze nelle quali versa l'igiene, e l'esercizio della vita delli abitanti di Firenze per la dipendenza dell'acque, fatte scadenti sì per bontà che per copia, chiunque cui stia a cuore il vero benessere, e la vera civiltà del popolo fiorentino, non può non avere esultato alla lieta notizia, per cui si prometteva a Firenze l'immenso benefizio di 800,000 barili d'acqua per ogni 24 ore; e di un'acqua, cui non sarebbe facile trovarne una compagna tanto per la qualità quanto per la quantità.

Difatti per ciò che si riferisce alla prima, mentre le investigazioni analitiche del Cavalier Professor Taddei, escogitate, e condotte con quella suppellettile di dottrina, e con quell'acume d'intelligenza, che tutti confessano ed ammirano in lui ad un grado non facile a raggiungersi, fan fede della perfezione chimica dell'acqua che dalla Sieve s'intende a derivare in Firenze, la cognizione delle condizioni di salubrità dell'intiera valle omonima, e per la quale decorre quel fiume, non lasciano dubbio, che poche acque in Toscana possano esservi ugualmente pure ed ugualmente salubri.

Di fatti, nata dalla abbondante scaturigine a guisa di ricca fontana cui si dà il nome di Capo Sieve, essa non viene per tutto il suo decorso ad essere ingrossata dalla immissione neppure di una goccia di acqua proveniente nè da un padule, nè da uno stagno, nè da un marazzo comunque piccolo dirlo si voglia, nè dai rifiuti di alcuna fabbrica, od opificio sordido, avvegnadiochè in tutta quanta la Valle di Sieve da Montecuccoli, e dalla Calvana fino a Montebonello non sia dato incontrarsi in alcuna di siffatte sorgenti d' impurità.

Ed a tale purezza e salubrità appunto corrisponde la salute delli uomini e delli armenti che popolano la intiera valle antedetta, fra i quali la robustezza del corpo, non malmenata nè affievolita da quella caterva di mali, dai quali è manomessa la popolazione fiorentina, la si vede anzi quasi immune perfino dalla scrofola; nè vi è memoria che l' armento mugellano sia andato soggetto ad alcuna di quelle epizzozie che decimarono talora le mandre di altre parti della Toscana.

Laddove per la quantità, subitochè Firenze si troverà provveduta del cospicuo volume di 800,000 barili giornalieri di acqua, ognun vede come vi sarà in allora non solo di che fornire bevanda saluberrima all' assetato popolo fiorentino,[1] ma ancora di che procurare ad esso le comodità dei Mercati, dei Lavatoj, e dei pub-

[1] Sono assicurato da Persona degna di tutta fede che Pio IX, nel suo soggiorno a Firenze, soleva dire trovarne ammirabili le bellezze non meno di quelle della sua Roma, ma sentirsi nel percorrerne le strade angustiato da un sentimento di sete per la mancanza delle ricche fontane che rallegrano la Città eterna.

blici Bagni; oggetti tutti di che oggi lamentasi ed a giusta ragione la mancanza, e pel cui difetto ogni incriminazione o recriminazione cade inattendibile finchè manchi tale benefizio; conciossiachè si renda impossibile il procacciare tutte le invocate comodità, senza la necessaria quantità d' acqua per alimentarle o per sopperirle.

Il perchè non è a dubitarsi, che plauso uguale ed unanime non debba esser fatto da tutti alla lieta opportunità di vedere alla fine coronati i desiderj e le speranze di coloro, che non si ristettero dal segnalare questo bisogno e ne agognarono il compimento.

Fu detto altra volta, non so se da un maligno, o da un filosofo, solersi erogare la pubblicà e la privata pecunia prima pei vizi, quindi pei divertimenti, poi per li ornamenti, ed in ultimo per la pubblica e privata utilità.

Quello per altro che io so e di cui non dubito si è che se in Firenze vedonsi sorgere e prosperare grandiosi edifizii pel Tabacco, e pel Lotto; se a Firenze si spendono somme non indifferenti nell' addobbare con tutta eleganza Teatri, ed attivare, e moltiplicare gite di divertimento e di piacere; se Firenze si abbella ogni dì più di nuovo Fabbricato con magnifiche facciate dei suoi Templi più insigni, a Firenze però non sono mancati neppure in questi ultimi tempi miglioramenti igienici importantissimi, e quali sono fra li altri, la remozione delle tumulazioni dalle Chiese e dai sacri recinti di ogni genere, e la costruzione delle pubbliche latrine ed orinatoj; cosicchè non è da porsi in dubbio che voglia oggi tenersi silenzioso ed indifferente lo spirito filantropico

di cui sempre rifulse la civiltà fiorentina, e dalla carità del quale aspetta oggi il suo popolo non altro che il benefizio di dissetarsi con acqua abbondante e salubre.

Dopo di che, rendendole grazie della interpellazione direttami su tale proposito colla sua officiale del dì 14 corrente, godo potermi ripetere con distinta stima e rispetto

Di VS. Illustrissima

Da Barbacane, li 25 agosto 1858.

Devotissimo Servo
P. Betti.

Sig. March. Cav. Balì
E. Dufour-Berte, Gonfaloniere
di Firenze.

Risposta del Prof. Commend. M. Bufalini al Gonfaloniere di Firenze.

ILLUSTRISSIMO SIG. MARCH. COMMEND. GONFALONIERE.

Il dispaccio di Vostra Signoria Illustrissima dei 14 del mese presente non mi giunse che alcuni giorni addietro [1] insieme coi fogli a stampa dell' = *Idrologia di Firenze* = dell' illustre Prof. Cav. Taddei. Questa circostanza valga a scusarmi del ritardo, con cui Vostra Signoria medesima riceverà la risposta dovutale: colla quale studierommi certamente di corrispondere il meglio che per me si possa, alla fiducia, di cui Ella si è degnata onorarmi, e della quale moltissimo la ringrazio.

Le acque comunemente usate per bevanda dagli uomini sogliono contenere sali diversi, principj aeriformi, e ben sovente ancora sostanze organiche. Fra i primi il carbonato di calce, quello di magnesia, ed il cloruro di sodio si considerano utili all'economia umana, se nelle acque da beversi non sono contenuti in soverchia quantità: tutti gli altri sali si reputano contrarj alla salute umana, e perciò riguardo ad essi le acque potabili non si possono dire salubri, che quando ne sono prive, o almeno li contengono in minima non valutabile quantità. Più raramente le acque, che pur servono

[1] Il dispaccio ricevuto dieci o dodici giorni dopo la data di esso; ed i fogli a stampa dell'Opera del Signor Professore Taddei giungono fino alla pag. 144. Il piego ebbi dissuggellato.

a bevanda degli uomini, contengono la silice, l'allumina, i fosfati di calce e di magnesia, gli azotati di calcio, di magnesio, e di sodio. (Blondeau in Polli, *Annali di Chimica*, vol. XI, sez. 3ª, p. 274.) Alcune contengono anche del ferro, ovvero il carbonato di soda, i quali due principj non possono essere infensi all'economia umana, che quando di troppo vi eccedano. Sempre nocevoli poi sono le sostanze organiche miste colle acque da beversi; e necessari invece il gas ossigeno ed il gas acido carbonico, innocuo l'azotico.

Tutto ciò premesso, come subietto non disputabile della medica scienza, segue ben manifesto, che le acque usate per bevanda in Firenze sono realmente insalubri per la non lieve quantità dei sali, che esse contengono, non utili di loro natura all'economia umana, solfato cioè di calce e di soda, cloruro di magnesio, di calcio, e di sodio. Molto più insalubri ancora lo sono per le sostanze organiche, le quali specialmente in quelle dei pozzi si contengono, ed eziandio nelle acque di cisterna, se almeno non si usino certe diligenze ordinariamente trascurate. Oltre di che queste sogliono non essere abbastanza aereate.

Lo stesso Prof. Cav. Taddei peraltro instituisce un più accurato esame sulla quantità relativa dei carbonati di calce e di magnesia, e domanda più specialmente, se per questi le acque potabili di Firenze si possano, o no, reputare nocevoli all'umana salute. Egli considera, che coll'ingestione delle acque delle fonti e dei pozzi di Firenze può ogni individuo, consumando, come generalmente si suole, nove in dieci libbre d'acqua, introdurre ogni giorno nella sua macchina 18 in 19 grani

dei suddetti due carbonati insieme calcolati; e quindi chiede a sè stesso, se quantità tale dei detti sali ogni dì trangugiata possa mai credersi innocua all' economia umana. Risolvendo il suo quesito col giudicarla realmente nocevole, moltissimo tien conto delle ragioni fisiologiche e chimiche, le quali certamente sono giustissime. Pure esse non somministrano, che una ragione di molta probabilità; e resterebbe da domandare, se poi l' osservazione avesse testificati i presunti danni della quantità suddetta dei carbonati quotidianamente ingeriti.

Qui però conviene avvertire essere grandemente malagevole, e quasi impossibile, di potere abbastanza concludentemente raccogliere dall' osservazione una così fatta dimostrazione. Naturalmente gli effetti delle bevande si confondono con quelli di tutte le altre consuetudini della vita dei singoli individui d' una popolazione, e quando poi scorgonsi dominare in essa talune malattie, piuttosto che altre, torna sommamente difficile di conoscere, da quali cagioni sieno esse derivate, se cioè dalla mala qualità delle bevande, o da altre consuetudini della vita, se più da quelle, o più da queste. Però, a bene discernere queste risultanze delle nostre operazioni, bisognerebbero indagini assai minute e statistiche molto esatte: in mancanza delle quali non sono ancora possibili le più precise conclusioni intorno alla nocevole quantità dei carbonati di calce e di magnesia contenuti nelle acque potabili. Nè di comprendere tutti gli effetti chimici, che le diverse sostanze operano entro il corpo umano, ci è pure possisibile: tanto sono moltiplici e complicate le operazioni

chimiche della vita di quello. I soli moderni tentativi di Chambers, di Böcker, di Bischoff, e di Plouwiez per definire gli effetti delle sostanze alimentari sull' organismo umano bastano a provare la forse insuperabile difficoltà di bene conoscere la chimica dei corpi viventi. A fondamento certo dei nostri giudizj intorno alla quantità nocevole dei carbonati di calce e di magnesia contenuti nelle acque da beversi non abbiamo dunque nè la diretta osservazione degli effetti di esse sul corpo umano, nè la considerazione delle influenze chimiche dei sali suddetti sull' essere di quello.

Ciò non pertanto gli scrittori vollero dichiarare i termini, entro ai quali si possono reputare utili le diverse quantità dei sali suddetti delle acque potabili; ma per verità assai varie furono queste loro dichiarazioni. Addurronne un esempio solo. Béclard nella sua recentissima Fisiologia (p. 42) scrive, che nelle acque da usarsi per bevanda i sali utili, carbonato di calce, cloruro di sodio, ec., possono salire da 25 a 50 grammi per ogni cento litri d' acqua, vale a dire da 15 a 30 grani per ogni dieci libbre toscane d' acqua all' incirca: Blondeau afferma, che può essere buona da beversi un' acqua, che contenga un grammo di sali d' ogni qualità per ogni litro d' acqua: ciò che equivale a circa 60 grani per ogni libbre dieci d' acqua, la maggior parte dei quali si può ragionevolmente presumere, che forse sia de' carbonati di calce e di magnesia, altrimenti le acque avrebbero dovuto dirsi insalubri. Queste differenze di proporzioni dimostrano ciò stesso, che dicemmo più sopra, vale a dire, la grande difficoltà di precisare le quantità dei carbonati, che i diversi

individui possono giornalmente ingerire colla bevanda senza riceverne nocumento.

In mezzo dunque a tante incertezze quale mai sarebbe il consiglio della medica prudenza? Rischiare sempre il meno che sia possibile, e perciò reputare più sicuramente utile la bevanda di quelle acque, i cui carbonati non raggiungono, o appena raggiungono il minimo delle quantità, che per dimostrazione d'esperienza si riconobbero più comunemente innocui; e questo io stimo un dato di fatto, sul quale possono fondarsi i meno fallibili nostri giudizj in una materia di tanto momento. Laonde non crederei d'appormi a troppo precisa e stretta regola, dicendo, che generalmente si possono considerare utili le bevande d'acqua, che per ogni dieci libbre contiene non più di 15 grani dei carbonati di calce, di magnesia, o di soda; temibili invece, se l'acqua li contiene fino al 30 grani; nocive in fine, se li contiene al di là di questo termine.

Tosto che dunque nelle acque potabili di Firenze i carbonati di calce e di magnesia si trovano fino a 18 o 19 grani per ogni nove in dieci libbre di liquido, abbiamo realmente ogni ragione di buona sperienza per dichiararle per lo meno temibili, e molto probabilmente apportatrici di cattivi effetti sulla salute umana in forza soltanto della troppa quantità dei sali utili in esse contenuti. Così stimo di potere concludere, che le acque usate per bevanda dalla popolazione di Firenze debbono considerarsi dannevoli per la non piccola quantità di solfati e cloruri in esse contenuti, e più ancora per le sostanze organiche, le quali inevitabilmente inquinano molte di esse: temibili inoltre, e

molto probabilmente dannevoli debbonsi altresì riguardare per la soverchia quantità dei carbonati di calce e di magnesia, che in esse esistono.

Che se poi si confrontano esse con quelle della Sieve, si ha certamente una molto maggiore ragione per abbandonarne l'uso, e sostituire ad esse questa stessa acqua, che si ha in animo di condurre in Firenze. Contiene essa fra carbonato di calce e cloruro di sodio circa sei grani per ogni dieci libbre toscane, cioè molto meno della quantità minima, che parve convenire alle acque più sicuramente utili a beversi. Manca in esse il carbonato di magnesia, forse meno utile di quello di calce; e d'altra parte insignificante è la quantità degli altri sali, e pare eziandio delle materie organiche, se non che queste insieme coll'acido silicico, coll'allumina, e coll'ossido di ferro vi si trovano in quantità di più di sei grani per ogni dieci libbre toscane d'acqua. Non dissimulo, che in quest'insieme avrei desiderato di conoscere, quanta fosse la parte dell'acido silicico, che certamente non è utile all'economia umana, e a due, tre, quattro grani al giorno non saprei se si potesse estimare affatto innocuo per chi lo ingerisce insieme colla bevanda. L'ossido di ferro in fine non ne formerebbe che un ingrediente utile.

Egli è dunque per tutte queste considerazioni, che salvo l'indicato dubbio, e fermo che l'acqua giunta in Firenze non abbia soggiaciuto a variazioni, io riguardo come veramente benefico il pensiero di condurre in Firenze l'acqua della Sieve per uso di comune bevanda; e solamente mi permetto di avvertire, che le ragioni igieniche comandano di riconoscere ancora più necessario al minuto popolo l'uso di bevande salubri, come

pure in generale a lui bisognano maggiormente le salutevoli influenze. Per che non dubito punto, non sia per essere attuato il benefico pensiero in guisa, che la nuova acqua possa diventare bevanda comune a tutta la popolazione, e non a coloro soltanto, che possono avere modo di procacciarsela. Ella è questa una considerazione, che mi viene consigliata soltanto dal dovere di manifestare quel meglio, che è richiesto dall'igiene pubblica riguardo all'acqua potabile, e di soddisfare così più adequatamente alle domande, che Vostra Signoria Illustrissima si è degnata d'indirizzarmi per tutela appunto della pubblica salute.

Pieno del più riverente ossequio ho l'onore di dichiararmi

Di VS. Illustrissima

Forlì, 30 agosto 1858.

Devotissimo Servitore
MAURIZIO BUFALINI.

Al Nobil Uomo Sig. March. Commend.
Dufour Berte
Gonfaloniere della Comunità
di Firenze.

Risposta del Prof. Cav. P. Cipriani
al Gonfaloniere di Firenze.

Illustrissimo Signore.

Ho letto con molto piacere la dotta memoria dell' illustre Cav. Professore Taddei sull' Idrologia di Firenze, desunta dall' analisi comparativa delle acque potabili, di cui attualmente si serve la popolazione della nostra città, e l' acqua della Sieve, che dovrebbe d' ora innanzi essere alle medesime sostituita.

Per antica e volgare opinione le acque potabili di Firenze si ebbero sempre per non pure, e poco salubri. Questa comune credenza nacque dall' avere osservato, che specialmente quelle dei pozzi, che sono le più abbondanti, e che si usano più comunemente, spesso non sono nè trasparenti, nè limpide: bollendo lasciano un assai apprezzabile deposito di materiali solidi: sciolgono imperfettamente il sapone, e lasciate per qualche tempo nei comuni vasi di cristallo, o di vetro, si rinvengono questi circondati e coperti da fitto intonaco terroso: in alcune località divengono talora assolutamente guaste e corrotte. A queste semplici e

comunissime osservazioni tennero dietro in più e diversi tempi le ricerche ed analisi, appositamente istituite da valenti Chimici e Medici, ed ebbero sempre per resultato di trovarvi disciolte considerabili proporzioni di carbonati, cloruri, solfati, ed altri sali e sostanze eterogenee in copia tale, da doverle qualificare come crude e pesanti, e quindi non aventi le qualità di buone acque potabili.

Il Professor Taddei ha proceduto con la maggiore accuratezza e precisione all' analisi delle varie qualità d' acqua, che servono di comune bevanda, e agli usi domestici della popolazione Fiorentina, ed ha nella sua Memoria manifestamente ed evidentemente dimostrato, che le acque potabili di Firenze, e specialmente quelle dei pozzi, contengono tanta copia di materie inorganiche in soluzione da avvicinare le così dette acque minerali.

Ha inoltre chiaramente rilevato, che la loro non buona qualità dee attribuirsi non solo alla copia grande dei composti salini, che esse contengono, ma si trovano talora inquinate eziandio da materie organiche in stato di decomposizione.

Quindi si comprenderà facilmente come acque siffatte debbano qualificarsi per non salubri ed impure, ed atte ad alterare in più e diversi modi la salute di coloro che debbono servirsene per gli usi ordinari della vita. Le difficili e turbate digestioni, le diarree, le dissenterie, le flussioni epatiche, le tumescenze glandulari, gli ingorghi linfatici, le renelle, i calcoli, la rachitide, la scrofola, si riguardarono spesso da distintissimi Medici prodotte dall' uso più o meno abi-

tuale e continovo delle acque crude, pesanti, ed impure.

Dietro tutto ciò non apparirà strano, se la popolazione di Firenze, costretta oggi a servirsi di acque di non buona qualità, possa andare incontro a tutte quelle indisposizioni di salute e deterioramento fisico, che è una più o meno immediata conseguenza, che tiene dietro all'uso delle medesime.

Egli è perciò che io reputo grandemente commendevole, che il Municipio di Firenze abbia rivolto le sue sollecite cure a questo articolo importantissimo di pubblica Igiene; e attuando il progetto di condurre entro Firenze una copiosa e buona acqua potabile, sarà reso un gran benefizio agli abitanti di questa Città. Nè dubito punto dopo le indagini comparative, dopo l'analisi praticata dal Professore Taddei, che colle acque della Sieve possa raggiungersi questo importantissimo scopo. Dalla esposizione diligente ed accurata contenuta nelle tavole della Memoria del Professore Taddei resulta manifestamente, che l'acqua della Sieve presa sotto Monte Bonello, alla distanza di più miglia da Firenze, contiene quelle discrete dosi di materiali fissi, e quelle qualità, e quantità di materiali gazosi, che sono proprii delle buone ed eccellenti acque potabili.

Aggiungerò poi che diventerà anche migliore, quando si rifletta che dovrà essere sottoposta a convenienti filtrazioni, e dipoi con movimento sempre crescente dovrà percorrere un lunghissimo condotto, prima di giungere entro ai muri della nostra città.

Eccole in brevi parole, Illustrissimo Sig. Gonfa-

loniere, il parere che Ella mi ha gentilmente richiesto; e colgo intanto l'opportunità di rassegnarle la mia servitù, e dirmi con ossequio, e stima distinta

Di Lei

Firenze, li 8 Settembre 1858.

Devot. Obbligat. Servitore
PIETRO CIPRIANI.

Sig. Cav. Balì Marchese
E. Dufour-Berte, Confaloniere
di Firenze

Lettera del Gonfaloniere di Firenze al Prof. Giovacchino Taddei.

Illustrissimo Signore.

Pervenuta a quest' Uffizio la lettera responsiva del chiarissimo Prof. Comm. Maurizio Bufalini per far corredo alla Idrologia di Firenze da V. S. Illustrissima compilata, ci consola il sentire essere anch' egli concorde nel riguardare come utile e benefico l' attuare il pensiero di condurre in Firenze l' acqua della Sieve in sostituzione a quelle che la nostra popolazione usa attualmente per sua bevanda e per gli altri usi della vita, da esso riguardate come insalubri. Ma poichè il prelodato dotto Professore fa sentire che avrebbe desiderato che nell' analisi dell' acqua della Sieve fosse appositamente e separatamente determinata la quantità o proporzione dell' acido silicico che V. S. tanto nell' acqua della Sieve che nelle altre acque attualmente in uso presso questa popolazione ha indicato complessivamente con gli altri materiali (allumina, ossido di ferro ec.) che vi si contengono in minime proporzioni, così io la prego a volere indicare, non meno nell' interesse del pubblico che a soddisfazione dell' I. e R. Governo, la cifra con la quale il ridetto corpo (acido silicico) figura in un determinato peso di acqua della Sieve.

Con la risposta di V. S. illustrissima al quesito

fattole (su di che io la prego della maggior sollecitudine) verrà schiarito ogni dubbio ragionevolmente affacciato dal Prof. Bufalini, [1] mentre l' altro emesso pure dal medesimo, intorno alle variazioni dell' acqua da condursi, rimane eliminato dalle condizioni del contratto stipulato fra l' Impresa e il Comune, avendo quest' ultimo assunto a sè la vigilanza alla costruzione dell' Acquedotto non che la custodia di esso.

Colgo quest' occasione per confermarmi con la solita stima

Di VS. Illustrissima

Li 6 settembre 1858.

Devotissimo Servitore
E. Dufour Berte.

Ill. Sig. Cav. Prof.
Gioacchino Taddei.

[1] Vedi la lettera del medesimo a pag. 187.

Risposta del Cav. Prof. Gioacchino Taddei al Gonfaloniere di Firenze.

Illustrissimo Signore.

Chiedendomi Ella la cifra indicativa della silice o acido silicico, di cui sì nell' acqua della Sieve come in altre delle acque fluviatili appena si rinvengono le tracce (a meno che non si agisca su masse considerevoli di liquido) io ben volentieri adempio a quest' incarico, ond' Ella, in appagare il desiderio espresso dal Prof. Commend. M. Bufalini, [1] possa dimostrare al Pubblico, che, come il Municipio di Firenze nulla omise di quanto era necessario per tutelare la pubblica salute, così vuole anche rimuovere ogni dubbio o sospetto, che nell' animo di chicchessia potesse insorgere, in sequela dei rilievi fatti dal prelodato professore.

E poichè in opere di pubblica utilità, ciascuno dei cointeressati ha il diritto di essere informato intorno a ciò che alle medesime si riferisce, io, nel soddisfare alla chiesta fattami da V. S. Illma., sento il dovere di non limitarmi alla pura e sola indicazione della proporzione in che l' acido silicico si contiene nell' acqua della Sieve, ma di esporre altresì i metodi che impiegai per farne la valutazione sì in questa che nelle altre acque menzionate nell' Idrologia ; mercè di che viene agevolato il modo di farne la verificazione, ogni qualvolta venga reputato opportuno.

[1] Vedi la lettera del medesimo a pag. 187.

Dirò innanzi tutto che la valutazione dell' acido silicico, contenuto sì nell'acqua della Sieve che in quelle potabili di Firenze, fu da me eseguita, non isceverandolo dagli altri materiali, con che si trova commisto nel residuo salino-terroso correspettivamente somministrato da esse, mediante l' evaporazione fino a secchezza, ma bensì con altro processo, che quanto ai resultati è reputato più esatto; e tale si è quello consigliato e raccomandato da Fresenius. Per esso si evitano le perdite, che in acido silicico han luogo, quando la valutazione n' è fatta prima che nella sua totalità sia passato dallo stato d' idrato a quello di corpo anidro, non altrimenti che quando ne venga operata la calcinazione prima che siasi spogliato di tutta quanta l' umidità.

Una determinata quantità d'acqua della Sieve, previamente filtrata, è stata acidulata con puro acido nitrico, e quindi riscaldata, dentro ampio matraccio di vetro, fino ad espellerne la totalità dell' acido carbonico. Evaporato dipoi questo liquido a blando calore fino a che dalla massa salina residua si fosse intieramente dissipata l' umidità, venne la medesima fatta digerire in un eccesso di acido cloridico. Aggiuntavi per ultimo una certa quantità di acqua distillata, e riscaldato blandamente il liquore, ne fu separata, mediante la filtrazione, la tenuissima quantità di materia rimasta indisciolta e sospesa, la quale ne rappresenta l' acido silicico. E questo lavato con acqua distillata ben calda, fino a renderne i lavacri indifferenti alla carta di laccamuffa, fu disseccato, calcinato a forte calore, e pesato. La quantità di esso per 1 chilogrammo d' acqua della

Sieve è stata di milligrammi 1,020; la quale corrisponde a grani 0,0069 per ogni libbra di nostro peso.

Dai quali resultati manifesto apparisce, che, ritenuta come normale la quantità di 9 in 10 libbre d'acqua, che a un individuo adulto si suole assegnare pel quotidiano consumo (riunita all'acqua della bevanda l'altra formante parte degli alimenti), esso ingerisce, facendo uso dell'acqua della Sieve, da 62 a 69 millesimi di grano d'acido silicico, nel periodo delle 24 ore. La qual proporzione è vistosamente al disotto di quella che nel proprio organismo ne avrebbe introdotta, usando acqua dei pozzi non che di alcune delle fonti di Firenze. Puossi quindi concludere per i resultati numerici esibitici dall'analisi, che si richiedono da 14 in 16 giorni perchè un individuo il quale faccia uso dell'acqua della Sieve, nella quota stabilita pel suo consumo giornaliero (9 in 10 libbre), assuma 1 grano d'acido silicico.

Questa esposizione di fatti, ch'io suppongo bastevole a tranquillare gli animi, in quanto distrugge qualsiasi sospetto che per soverchia quantità d'acido silicico possa l'acqua della Sieve farsi causa di detrimento alla salute, mi dispensa al tempo stesso dal giustificare i motivi pei quali, nelle indicazioni quantitative dei materiali contenuti nelle acque sì della Sieve, che dei fonti e pozzi di Firenze, io valutai (ad imitazione di quanto comunemente si pratica dagli altri Chimici analizzatori) complessivamente e non partitamente sì l'acido silicico, che l'allumina, l'ossido di ferro, il fosfato calcareo, il fluoruro di calcio ec.; i quali corpi individualmente valutati figurano per frazioni sommamente esigue.

Nè io avrei tributato all' acqua della Sieve gli encomj che le tributai, se i pregj che in essa aveva ravvisati per il lato della proporzione molto minore di carbonati, solfati, cloruri, ec. che comparativamente alle acque di Firenze mi esibiva, fossero stati infirmati o menomati per il lato di una quantità di acido silicico o d' altro materiale, che, prevalendo su quella ordinaria o normale, potesse farsi alla salute avverso, o per lo meno rendersi temibile ; imperocchè, se in giudicare mediante l' analisi dell' idoneità dell' acqua della Sieve agli usi della vita, aveva indossato la veste di Chimico, io non aveva deposto quella di Medico.

Pur tuttavia in affare così momentoso qual è quello che la presente Idrologia prende a suo subietto, noi dobbiamo saper buon grado a chiunque ci faccia palesi i suoi concetti, i quali, semprechè siano ispirati dal comune interesse, non possono essere interpetrati se non come altrettanti modi di cooperazione al buon successo dell' intrapresa.

Gradisca, io la prego, le dichiarazioni della mia rispettosa stima, pregiandomi di esserle

Firenze 11 Settembre 1858.

Devotissimo Servitore
GIOACCHINO TADDEI.

Sig. March. Cav. Balì
E. Dufour-Berte, Gonfaloniere
di Firenze.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NELLA PRESENTE IDROLOGIA.

Ove si dice	*leggi*
Pag. 124 *lin.* 25 à da persona	è da persona
» 136 » 3 la prima fila	le prime fila